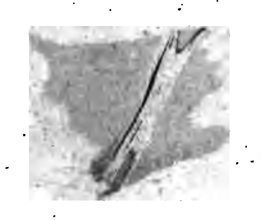










OFF.

ARISMÉTICA PARA NEGOCIANTES.

POR DON BENITO BAILS.



CON SUPERIOR PERMISO.

MADRID.

EN LA IMPRENTA DE LA VIUDA DE IBARRA.

MDCCLXXXX.



AL EXCELENTÍSIMO SEÑOR

DON JOSEPH MOÑINO,

CONDE DE FLORIDABLANCA,

CABALLERO GRAN CRUZ DE LA REAL ORDEN DE CARLOS TERCERO,

CONSEJERO DE ESTADO DE S. M.

SU PRIMER SECRETARIO DE ESTADO, Y DEL DESPACHO,

Y ENCARGADO INTERINAMENTE DE LA SECRETARÍA DE ESTADO, Y DEL DESPACHO DE GRACIA Y JUSTICIA,

SUPERINTENDENTE GENERAL DE LOS POSITOS DEL REYNO,

ETC. ETC. ETC.

EX.MO SEÑOR.

Si es demostracion de hombre agradecido publicar los beneficios que reconoce á

sus bienhechores, no siempre será obligacion suya ofrecerles un elogio. Para dar muestras de gratitud, basta honradez; quando para escribir alabanzas por un término que, bien que muy merecidas, no mortifiquen al personage elogiado, se necesita algun ingenio, y no poca finura. Detenido yo á tanta dificultad, dexo para los Historiadores el perpetuar la memoria de tantas acertadas providencias inspiradas ó puestas en execucion por V. E. en el reynado pasado y el presente: el objeto de mi dedicatoria no es otro que pregonar mi deuda, informando al Público de la benignidad con que V. E. se ha dignado de acoger mis súplicas, atendiéndolas hasta ahora todas, y facilitándome no solo el permiso para la impresion de esta Obra, sino los demas auxîlios que he necesitado;

co-

como me lo ofreció V. E. en su benigna respuesta que conservo entre otros testimonios de la bondad con que me ha tratado siempre.

Dios guarde á V. E. muchos años, como deseo.

B. L. M. de V. E.
su mas atento y reconocido servidor,

D. Benito Bails.

PROLOGO.

Si los hombres con su aplicacion no adelantaran sus artes, sus ciencias, y todo lo que es invencion suya, con un tratado de cada una, el primero que de ella se escribió, bastaría. Pero ¿como es posible que dedicándose á meditar en sus varios puntos muchos hombres de talentos y naciones diferentes, dexen de ensancharse los límites dentro de los quales estaban antes ceñidas? Y si con el discurso del tiempo no puede menos de crecer el número de los conocimientos que constituyen una facultad, es tambien preciso se renueven, ó, lo que es todo uno, se multipliquen los escritos donde se van depositando sus progresos.

Pero así como entre las artes cuyo objeto no es mas que divertirnos ó engalanarnos, aquellas se cultivan con mayor afan que mas nos embelesan, ó mas lisonjeada dexan nuestra vanidad; tambien entre las artes cuyo objeto es el beneficio de los hombres, aquellas promovemos con mas empeño, cuya importancia tenemos por mas transcendental. Entre las últimas pocas habrá que puedan blasonar de llevar ventaja á la Arismética; por cuyo motivo se han dado á luz en todas lenguas tantas obras que de ella tratan, siendo no pocas las que hay en castellano. Qualquiera que las registre con algun cuidado (hablo de las principales) no echará menos á buen seguro la diligencia de sus autores; pero no pudiendo sus investigaciones anticipar los tiempos, publicaron aquello no mas que hasta el suyo habia adelantado la ciencia; cuyos progresos no solo deben apreciarse por los asuntos que abraza, es tambien parte suya, y no acaso la de menos consideracion, el método con que están aquellos entre-

tretexidos, y la claridad con que están explicados: dos circunstancias de todo escrito doctrinal que, tanto como la substancia, le hacen adequado para la instruccion.

Con esto bastante insinuados dexo los motivos que me han movido á escribir esta Arismética. Insinúolos no mas, pues si me detuviera á especificarlos, me sería forzoso manifestar por que despues de tantas como han salido á luz, tengo esta ú otra por necesaria. Dexo para otros el odioso empeño de estrellarse con los muertos, y á nadie envidio la maligna gloria de deslucir á los vivos.

El título de mi obra, por diminuto, puede equivocar. Aunque su principal objeto es enseñar la aplicacion del arte de contar á las operaciones que con mas freqüencia les ocurre practicar á los Negociantes y Cambistas, hallarán igualmente en ella quanto necesiten todos aquellos que por su profesion ú otros fines tengan que exercitarse en cuentas de distinta naturaleza. Pero sea el que fuere el fin del que me lea, para sacar de mi obra todo el fruto que puede, ha de estudiar los tres tratados de que se compone. El primero es una Arismética tratada por el método que comunmente la tratan todos; el segundo es otra Arismética donde enseño como se hacen los cómputos por *decimales*, y se manejan en las operaciones prácticas los quebrados y los números denominados con la misma facilidad que los números enteros; el tercero y último tratado es una aplicacion de las reglas á varias cuestiones, cuyo asunto es reducir las monedas, pesos y medidas de unas plazas de comercio y naciones á las de otras.

Las primeras cuestiones sobre reduccion de monedas, conforme las propongo, son otras tantas operaciones de cambio; resuélvolas todas por regla conjunta y decimales, pareciéndome este método mas expedito que no el de las partes alícotas. Y con la mira de facilitar, al que quisiere hacerle, el cotejo de ambos métodos, he copiado

do las cuestiones que trae una obra publicada pocos años ha (*a*).

Por lo mismo que mi fin es introducir el modo de calcular por decimales, me tocaba hacer patente quanto cabe lo mucho que estas cantidades facilitan los cálculos, por cuyo motivo al declarar su doctrina resuelvo otra vez los casos anteriormente resueltos por la Arismética comun; esperanzado de que á vista de la conformidad de los resultados, no le quedará al lector acerca de la nueva doctrina ni sombra siquiera de desconfianza.

Bien podrá ser que alguno gradúe de impertinente la noticia que doy de los metales; si este reparo mereciera satisfaccion procuraria disculparme. Diria que la naturaleza, las especies y las operaciones de los cambios con dificultad pueden entenderse plenamente sin algun conocimiento de lo que pasa en la fabricacion de la moneda; que haciéndose esta de metales, importaba dar de ellos una leve noticia, y que no teniendo donde buscarla, qual se la pueden dar los químicos modernos, los hombres curiosos que no saben mas lengua que la castellana, les dificultaba esta escasez de noticias la inteligencia de varios libros. El deseo de dar alguna luz á nuestros hombres sobre esta materia me ha proporcionado hablarles de la platina, asunto importantísimo para España, cuyo metal, por las noticias que hasta ahora tenemos, solo se halla en uno de nuestros dominios de América, y sobre el qual se ha escrito no poco, trabajado mucho, y adelantado muchísimo en estos últimos tiempos.

Concluiría aquí mi Prólogo, si no tuviera por necesario salir al encuentro de una pregunta que á muchos

(*a*) *Cambios sobre las mas principales plazas de Europa, operados y puestos en práctica, segun los cálculos, monedas de cambio, y otros particulares que en cada una de ellas se usan*, por Don Francisco Castelar, del comercio de la Ciudad de Alicante. En Madrid año de MDCCLXXXV. En la Imprenta de Andres de Sotos.

chos les parecerá muy fundada. ¿Por que, se me dirá, compara Vm. los pesos y algunas medidas con las de Amsterdam, y otras con el pie de Rey de París? ¿No hubiera sido mas sencillo hacer el cotejo de todas con las de Olanda ó las de París, y mas decoroso (*a*) tomar por término de comparacion los pesos y medidas de Castilla?

Ni uno ni otro. 1.º Los pesos y medidas de Castilla no podian servirme de término de comparacion, porque no sé donde haya un cotejo hecho acá autorizado y digno de confianza de todas ó las mas de Europa con las nuestras. Hacerle yo, no era facil; no es empresa para un hombre solo. Verdad es que por las mismas tablas que publico pudiera formar otras cuyo término de comparacion fuese peso y medida castellana. Pero en algunos cálculos indispensables para esta reduccion habian de entrar muchos quebrados; y quantos mas quebrados hay en los elementos de un cómputo, tanto mas alejan al computista, por causa de las partes inapreciables que es preciso desechar, del resultado cabal y verdadero.

2.º La plaza de mayor comercio de Europa es sin duda alguna Amsterdam; este es el motivo de señalar yo en las tres primeras tablas con sus pesos y medidas la correspondencia de los demas. La medida mas conocida en Europa es la toesa de Francia; este es el motivo de señalar con el pie de Rey de París, sexta parte de la toesa, la correspondencia de las medidas de distancias. En estas últimas tablas, por contemplarlas yo de uso mas universal, expreso con decimales el valor de las medidas, y en la declaracion de sus usos acabo de hacer patente para todos la suma facilidad con que por estas cantidades se hacen las reducciones.

(*a*) ¡En que cosas de tan poca substancia ponen algunos hombres el decoro de una nacion!

INDICE.

Mul-

Mul-

Del

De la Moneda.

Re-

Del Cambio.

ARIS-

ARISMÉTICA
PARA NEGOCIANTES.

De la naturaleza de los números, y sus diferentes especies.

1 El asunto principal de la Arismética es enseñar como de muchos números se compone uno solo, ó uno solo se resuelve en muchos; ó, lo que viene á ser lo mismo, como de muchas partes se compone un todo, ó un todo se resuelve en sus diferentes partes. Quando junto unas con otras muchas partes para saber quanto monta el agregado de todas, de muchos números compongo uno solo: quando parto una suma de dinero entre muchos compañeros para saber la parte que le cabe á cada uno, señalo las diferentes partidas que componen la suma propuesta.

2 Componer de muchos números uno solo, ó resolver un número en otros muchos, es lo que se llama *calcular* ó *computar*.

3 Es, pues, del caso declarar desde el principio que cosa es *todo* y *parte*, ó *número* y *unidad*. Por *todo* entendemos aquí lo que se entiende comunmente; es á saber, una cantidad que consta del agregado de otras muchas: *parte* llamamos qualquiera de las cantidades que componen el todo. Doce v. gr. es un todo respecto de ocho y quatro, porque doce se compone de ocho y quatro; pero doce es parte respecto de diez y seis, porque doce agregado á quatro compone el todo diez y seis. En el primer caso, las partes son ocho y quatro; en el segundo son quatro y doce. De donde debe inferirse, que los nombres de todo y parte son respectivos, pues solo convienen á las cantidades con respecto al

modo de compararlas unas con otras : doce , comparado con ocho y quatro , es todo ; comparado con diez y seis , es parte.

4 *Unidad* llamamos una cantidad por lo comun arbitraria , de la qual nos valemos para comparar unas con otras las cantidades de una *misma especie que ella*, y averiguar por este medio quales son mayores , menores , ó iguales unas con otras. Quando digo de un cuerpo que pesa diez y seis onzas , *onza* es la unidad; y si conozco otro cuerpo que pesa ocho onzas no mas, puedo asegurar que este es menos pesado que el otro. Aquí onza es la unidad de la qual me valgo para comparar el peso de ambos cuerpos expresado con onzas. Si valuara por libras el peso de dos cuerpos , la libra sería la unidad , ó el término de comparacion ; en cuyo caso diría , que de los dos cuerpos , el uno pesa una libra , y el otro media libra no mas ; porque , conforme diremos en su lugar , la libra se compone de diez y seis onzas. Esto acaba de manifestar por que decimos que la unidad sirve para comparar cantidades de una *misma especie* , de un *mismo nombre*. En el exemplo propuesto hemos comparado el peso de los cuerpos , y la unidad era tambien peso. Pero si quisiéramos comparar el peso de un cuerpo con la extension de otro, no podriamos , por no haber unidad comun con la qual se pueda medir ó comparar el peso y la extension. Si dixéramos v. gr. que el un cuerpo pesa seis libras , y que el otro tiene ocho pies de largo , no se podria sacar de aquí qual de los dos cuerpos es el que mas abulta , ni qual de los dos pesa mas. Pero si dixéramos , que el uno de los dos pesa tres libras , y el otro cinco libras , al instante se sabria que el segundo es de mayor peso ; y si dixéramos , que el primero coge tres pies de largo , y el segundo ocho , sobre la marcha se echaría de ver que este coge mas espacio ó abulta mas que aquel.

5 Llamamos *número* el agregado de unidades.

El

6 El número es *abstracto ó concreto.* Número abstracto se llama el que no determina las unidades que expresa, como quando decimos *tres, quatro, seis veces.* Porque no se determina si son tres hombres, quatro árboles, ni seis veces que cosa. Número concreto es el que determina las unidades que expresa, como quando decimos *tres manzanas, quatro pesos, seis veces cinco,* &c.

7 El número, sea abstracto, sea concreto, puede ser *entero, quebrado,* y *mixto* ó *fraccionario.*

Número entero es el que expresa una ó muchas unidades cabales, v. gr. cinco hombres, seis varas. Número quebrado es el que expresa alguna ó algunas, y no todas las partes de un todo, ó de la unidad: si partimos, ó nos figuramos partido un todo ó una unidad en quatro partes v.gr. y tomamos tres no mas, las tres quartas partes, ó los tres quartos, serán un número quebrado; dos tercias de vara son un número quebrado, porque no llegan á una vara, al todo, ó á la unidad, la qual tiene tres tercias. El número que ademas del todo ó unidad expresa algunas de sus partes, se llama número mixto ó fraccionario: tres varas y tercia v. gr. son un número mixto.

Una naranja que tenga ocho cachos es el todo, la unidad, una naranja; tres cachos de esta naranja son un quebrado, ó parte no mas de la naranja, porque para toda faltan cinco cachos; dos naranjas y dos cachos de otra, son un número mixto, porque ademas de las dos naranjas, que son dos unidades, dos todos, expresa dos de las ocho partes cabales que hay en cada una de las tres.

De la numeracion.

8 Si á la unidad añadimos otra unidad saldrá el número que llamamos *dos*, y compondremos los números que llamamos *tres*, *quatro*, &c. con añadir sucesivamente la unidad á los números formados ya. Como se pueden añadir hasta el infinito unidades unas á

otras, es patente que puede haber una infinidad de números todos diferentes unos de otros; y si cada número se hubiese de expresar con una *figura* ó *caracter* particular, sería infinito el número de las figuras, y bastaría apenas la vida de un hombre para enseñarse á contar hasta veinte mil.

Fué por lo mismo preciso discurrir desde los principios un modo de expresar todos los números imaginables con un corto número de figuras ó caracteres, y en esto consiste el arte de la numeracion.

9 Las figuras ó caracteres usados en la numeracion que seguimos, y los nombres de los números que representan son los siguientes.

uno	1	seis.	6
dos	2	siete	7
tres	3	ocho. . . .	8
quatro. . .	4	nueve . . .	9
cinco. . . .	5	cero	0

La última figura ó el cero, no tiene por sí valor alguno, solo sirve para suplir ó llenar el lugar de los guarismos que faltan en algun número, á fin de conservar á los demas guarismos el valor que les corresponde, conforme se dirá en su lugar. Con esto doy á entender que *figura ó caracter* es un término genérico que se aplica á los símbolos con que señalamos los números, llamando particularmente *guarismos ó figuras significativas* los caracteres que no son cero: este ni es guarismo, ni figura significativa, es cero, y solo puede llamarse figura.

10 Para expresar con estas pocas figuras todos los números que pueden ocurrir, por grandes que sean, se han convenido los Arisméticos, en que quando se sientan ó asientan muchos guarismos unos al lado de otros, el primero, esto es, el que ocupa el primer lugar á mano derecha, exprese *unidades*; en que cada unidad del

del guarismo que se le sigue á la izquierda, esto es, aquel que está en segundo lugar contando desde la derecha, valga una *decena* ó diez unidades; en que cada unidad del guarismo que está en tercer lugar, contando del mismo modo, valga una *centena*, un *centenar*, ó cien unidades.

Por este convenio 54 valdrá *cincuenta y quatro*; porque como cada unidad del cinco vale una decena, el cinco valdrá cinco decenas, que son cincuenta unidades, y el quatro vale quatro unidades. Este número 50 vale *cincuenta*, esto es, cinco decenas sin ninguna unidad, porque en lugar de las unidades hay un cero que nada vale por sí; pero en este exemplo el cero es causa de ser diez el valor de cada unidad del 5.

11 Síguese de aquí que un guarismo puesto á mano izquierda de otro, ó á la izquierda de un cero, vale diez veces mas que si estuviera solo. El guarismo 5 v. gr. solo, no vale sino cinco unidades, quando así en 54 como en 50 vale cinco decenas.

12 El guarismo 1 no vale mas que una unidad; pero puesto á mano izquierda de un cero como aquí 10, vale diez unidades. Luego para hacer un número diez veces mayor basta añadirle un cero á mano derecha.

13 En virtud de lo dicho (10) 859 vale ochocientos cincuenta y nueve; porque el 9 que ocupa el primer lugar á la derecha, vale por lo dicho (10) nueve unidades; el cinco vale cinco decenas de unidades, ó cincuenta unidades; el 8 vale ocho centenares de unidades, ú ochocientas unidades. Luego los tres guarismos juntos valen ochocientas cinquenta y nueve unidades.

14 De aquí se infiere que un guarismo al qual se siguen otros dos, ó dos ceros, vale cien veces mas que si estuviera solo: en 859, el 8 cuyas unidades valen cada una un centenar de unidades, no valdria mas de una unidad si el 8 estuviera solo.

15 El guarismo 1 vale una unidad; con un cero

así

así 10, vale diez unidades ó una decena; con dos cer
así 100, vale un centenar ó cien unidades. Luego sien
pre que se quiera hacer cien veces mayor un númer
se le añadirán dos ceros.

16 Si se ofreciese expresar el número quinientos siete, se pondrá 507, sentando un cero en lugar d las decenas que no hay. Porque si, por no haber d cenas, se escribiera 57, el número no expresaría si cincuenta y siete, pues el 5 valdria decenas no mas: luego para que el 5 exprese centenares, es preciso sentar 507, esto es, un cero en lugar de las decenas que faltan, mediante lo qual siguiéndosele al 5 dos figuras, expresa centenares como corresponde. Este exemplo acaba de aclarar lo dicho antes (9) acerca del oficio del cero, cuyo oficio es dar á los guarismos que tiene á la izquierda su verdadero valor.

17 De lo dicho hasta aquí acerca de la numeracion se evidencia que los guarismos, considerándolos de la derecha ácia la izquierda, van expresando números diez veces mayores, ó *décuplos* unos de otros, y que considerándolos al reves, esto es, de la izquierda á la derecha, van expresando números diez veces menores, ó *subdécuplos* unos de otros.

18 Para leer un número de muchos caracteres, se le parte en *ternarios*, esto es en rebanadas ó períodos de tres figuras cada una empezando á mano derecha; y por lo mismo puede suceder, y sucede con freqüencia, que la última rebanada á mano izquierda no sea ternario cabal, por constar de una sola figura, ó de dos quando mas.

Cada ternario tiene su nombre particular, al qual conviene mucho atender; el primero á mano derecha se llama el ternario de las *unidades*; el que se le sigue á la izquierda se llama el ternario de los *millares*; el que se sigue á este se llama el ternario de los *cuentos* ó millones; el quarto se llama el ternario de los *millares de cuentos*; el quinto el ternario de los *cuentos de cuentos*, &c.

El

El primer guarismo á la derecha de cada ternario siempre expresa unidades de su especie; quiero decir unidades simples, unidades de millar, unidades de cuento, &c.; el segundo guarismo de cada ternario, esto es, el inmediato al primero de la derecha, siempre expresa decenas de la misma rebanada; el que ocupa el tercer lugar del ternario, contando desde la derecha, siempre expresa centenares del mismo ternario. Supongamos que el primero de muchos ternarios á mano derecha se componga de estos tres guarismos 327, que expresa trescientos y veinte y siete, no valdrá sino trescientas y veinte y siete unidades como en *A*; si el mismo ternario fuese el segundo de la partida como en *B*, el qual es el ternario de los millares, valdria trescientos y veinte y siete mil; si fuese el tercer ternario, que es el de los cuentos como en *C*, valdria trescientos y veinte y siete cuentos. Acabará de entender todo esto el que eche una mirada á lo que sigue, para cuya inteligencia le prevengo que *u* significa unidad; *d*, decena; *c*, centenar.

		c d u	
		327	*A*
		unidades.	
	c d u	*c d u*	
	327,	456	*B*
	millares.	unidades.	
c d u	*c d u*	*c d u*	
327,	456,	348	*C*
cuentos.	millares.	unidades.	

La primer partida se lee *trescientas y veinte y siete unidades.*

La segunda partida se lee *trescientas veinte y siete mil quatrocientas cincuenta y seis unidades.*

La

La tercera finalmente se lee *trescientos veinte y siete cuentos, quatrocientas cincuenta y seis mil trescientas quarenta y ocho unidades.*

19 A fin de acabar de aclarar quanto queda dicho acerca de la numeracion, supondremos que se nos ofrezca numerar dos partidas. Sea la primera este número 337408076400.

Divídole desde luego en ternarios como se ve, mediante lo qual se leerá con mucha facilidad.

c d u	*c d u*	*c d u*	*c d u*
337,	408,	076,	400
millares de cuentos.	cuentos.	millares.	unidades.

Porque se viene á la vista que el primer ternario de la izquierda, por donde se ha de empezar, debe leerse trescientos treinta y siete; y como el ternario es de millares de cuentos, se dirá: *trescientos treinta y siete mil cuentos*; la rebanada siguiente es quatrocientos y ocho, y se dirá: *quatrocientos y ocho cuentos ó millones*, porque el ternario es de cuentos; el ternario siguiente es setenta y seis, y se dirá: *setenta y seis mil*, por ser el ternario de millares; finalmente, como en la última rebanada, la de las unidades, hay quatrocientos, se dirá *quatrocientas unidades.* Por manera que todo el número compone *trescientos treinta y siete mil quatrocientos y ocho mil cuentos setenta y seis mil quatrocientos.* Como en el ternario de los millares hay cero en lugar de los centenares, se leen solamente sus decenas y unidades.

Sea 17006006 la otra partida por numerar.

d u	*c d u*	*c d u*
17,	006,	006
cuentos.	millares.	unidades.

Es-

Este número no tiene mas que tres ternarios, el de los cuentos, el de los millares y el de las unidades. El primero es incompleto, no teniendo mas que dos guarismos, los quales expresan diez y siete cuentos; al segundo ternario le faltan los centenares y las decenas; por lo que no se puede leer mas figura suya que el guarismo de las unidades, y se dirá seis mil; al ternario de las unidades le sucede lo propio, tampoco se puede leer mas caracter suyo que el guarismo de las unidades. De todo esto se sigue que la partida propuesta es *diez y siete cuentos seis mil y seis unidades.*

En los ternarios de las unidades y millares, que no tienen ni decenas ni centenares, el guarismo 6 ha de expresar unidades; y á fin de que ocupe el lugar que para esto corresponde, se suplen con ceros los guarismos que deberian expresar los centenares y decenas, mediante lo qual el 6 tiene el valor que le compete.

20 Siempre que hay precision de determinar cabales las diferentes cantidades que ocurre valuar, no se puede menos, para facilitar el trato, de subdividir las medidas principales de cada especie en otras menores, hasta llegar á subdivisiones tan pequeñas, que en las cuentas prácticas puedan despreciarse las partes que representan. Qualquiera que pare la consideracion en las diferentes medidas que usamos, ya de pesos, ya de monedas, &c. pensará que sus subdivisiones se han hecho por acaso ó capricho; pero, si lo reflexiona con madurez, echará de ver que cada una de ellas puede considerarse como un sistema particular de numeracion. Y pues todo sistema es arbitrario, mas puesto en razon hubiera sido, y mas acomodado seguir en las subdivisiones de las medidas, &c. el sistema de la numeracion actual por la progresion décupla, con lo que se hubieran excusado los quebrados, y los cálculos ó cuentas hubieran sido menos complicados. Aunque no está en nuestra mano mudar las medidas, sin embargo todas las subdivisiones de nuestras medidas se pueden arreglar

por el sistema de numeracion que seguimos, y queda declarado, lo que acaso manifestarémos en otro lugar.

21 En todas las operaciones que se dirigen á valuar las cantidades, y por lo mismo en los cálculos de la Arismética, se usan ciertos signos, que, sobre abreviar sus expresiones, indican las operaciones hechas ó por hacer. Antes de pasar adelante importa dar á conocer estos signos.

Los primeros cálculos que se hacen con los números, son 1.° buscar uno que exprese el valor de muchos; 2.° restar de un número otro menor para averiguar el exceso que lleva aquel á este, ó la diferencia que va del uno á el otro. El signo con que se señala el valor de dos ó mas números juntos es este +, el qual se pronuncia *mas* : 3+4 v. gr. se lee tres *mas* quatro; y está diciendo que al valor del 3 se ha de agregar, ó está agregado el valor del 4.

22 El signo con que se señala que un número se resta de otro, ó la diferencia que hay entre los dos, es este —, el qual se pronuncia *menos*: 4—3 v. gr. se lee quatro *menos* tres; y está diciendo, que del 4 se ha de rebaxar ó se ha rebaxado el 3.

23 Para señalar la conclusion de todo cálculo se usa este signo =, el qual se pronuncia *vale* ó *es igual á*; como la suma de 3 y 4 es 7, se escribe así 3+4 = 7; y como despues de rebaxar 3 de 4 queda 1, se escribe 4—3 = 1.

Operaciones de la Arismética.

24 El asunto de la Arismética es, segun queda insinuado, dar reglas para facilitar el cálculo de los números, reduciendo el de los números mas complicados al cálculo de los números mas sencillos, ó expresados con el menor número posible de figuras.

Las operaciones con que esta ciencia consigue su fin, no son mas que dos hablando con propiedad (21); pero se cuentan comun[illegible] que son *sumar*, *restar*, *multiplicar* [illegible] os nombres, *adi-*

adicion, *sustraccion*, *multiplicacion* y *division*. Declararemos como estas operaciones se practican, 1.° con números enteros; 2.° con números quebrados, y con números fraccionarios.

Operaciones de la Arismética por enteros.

Sumar enteros.

25 Quando se calculan dos ó mas números con el fin de expresar con uno solo el valor de todos, esto se llama *sumar* los tales números unos con otros, ó hacer con ellos la adicion; lo que sale se llama *suma*. Bien se percibe que no hay cosa mas fácil que sumar unos con otros muchos números quando cada uno se compone de solo un guarismo, y que por consiguiente, si se necesita alguna regla en la práctica de la adicion, es para los casos no mas donde hay que sumar números de muchas figuras.

Las cantidades expresadas con los números por sumar han de ser *homogeneas*, quiero decir, todas de una misma especie, v. gr. todas onzas, todas pies, todas libras. &c. porque sería un absurdo sumar v. gr. pies con onzas, maravedises con varas.

Los números ó partidas por sumar se asientan de modo que las unidades de todas estén unas debaxo de otras, formando una misma columna, las decenas formen otra columna, los centenares otra, &c. Sentadas que estén conforme acabo de decir las partidas por sumar, se tira por debaxo de todas una raya de la izquierda á la derecha; y como no es posible conocer en una mirada la suma que componen, es indispensable buscarla por partes. Se busca, pues, succesivamente 1.° la suma de las unidades; 2.° la suma de las decenas; 3.° la suma de los centenares; 4.° &c. cuyas sumas se van sentando debaxo de la raya. Los casos prácticos acabarán de aclarar esta regla.

26 Para sumar las tres partidas 324, 152 y 320, ó

ó para hallar el valor de 324+152+320, las siento y tiro la raya con arreglo á lo prevenido (25), y empezando por la columna *A*, que es la de las unidades, digo: quatro y dos son seis, y o son seis: pongo 6 debaxo de las unidades. Paso á la columna *B* de las decenas, y digo: dos y cinco son siete, y 2 son nueve: pongo, pues, 9 debaxo de las decenas. Paso finalmente á la columna *C* de los centenares, y digo: tres y uno son quatro, y tres son siete: pongo, pues, 7 debaxo de los centenares, y hallo que la suma de los tres números propuestos es 796, ó que 324+152+320=796.

C	B	A
3	2	4
1	5	2
3	2	0
7	9	6

27 Quando la suma de las figuras de alguna columna compone diez unidades cabales de las que expresa, se pone cero por debaxo de la raya, y sus diez unidades se expresan con 1, que se sienta á la izquierda del cero. Aquí los quatro guarismos componen diez unidades cabales: pongo cero debaxo de la raya; y las diez unidades expresadas con 1, porque componen una decena, las siento á la izquierda del cero (12).

3
2
4
1
10

Por la misma razon, si los guarismos de la columna valiesen, veinte, treinta, &c. unidades, pondria cero por debaxo, y las veinte unidades expresadas con 2, las treinta unidades expresadas con 3 &c. las sentaría á la izquierda del cero.

28 Si la columna no estuviera sola, y se le siguiera otra á la izquierda, las diez, veinte, treinta, &c. unidades, ó 1, 2, 3 decenas, no se sentarian al lado del cero, se agregarian á las unidades de la segunda columna. Aquí se verifica este caso, donde las diez unidades de la primera columna componen una unidad de la segunda, ó una decena, y por lo mismo despues de sentado cero por debaxo de la raya, paso á la segunda columna diciendo: una decena, ó 1 que llevo, y 1 son dos, y 3 son cinco, y 2 son siete, y 1 son ocho; por lo que, siento 8 deba-

13
32
24
11
80

baxo de la segunda columna, y la suma de ambas es ochenta, esto es, 8 decenas cabales.

29 Quando la columna, estando sola, compone mas de diez, mas de veinte unidades, &c. y compone v. gr. doce, ó veinte y ocho, se sientan por debaxo las unidades que hay mas de diez, ó mas de veinte; y las diez expresadas con 1, las veinte expresadas con 2, se sientan á la izquierda.

4	4
8	3
9	3
7	2
28	12

Finalmente, quando en el último caso á la columna se sigue otra, las unidades que deberian apuntarse á la izquierda, se agregan á las unidades de la segunda columna. Esto lo entenderá fácilmente el que tenga presente lo dicho (17).

30 Despues de estas prevenciones, ya no puede caber duda alguna en la práctica de la regla de sumar; por lo que, añadiré algunos exemplos.

Tengo que sumar las partidas 3228, 339, 4007 y 1319, ó saber quanto vale 3228 + 339 + 4007 + 1319.

D	C	B	A
3	2	2	8
	3	3	9
4	0	0	7
1	3	1	9
8	8	9	3

Despues de sentarlas como aquí se ve, tiro la raya por debaxo, y empezando por el orden dicho (26) y señalan las letras mayúsculas puestas encima de las columnas, digo: 8 y 9 son diez y siete, y 7 son veinte y quatro, y 9 son treinta y tres, que valen tres unidades y tres decenas: pongo, pues, 3 por debaxo de las unidades, y llevo las 3 decenas para agregarlas á las de la columna *B*. Digo, pues: 3 que llevo y 2 son cinco, y 3 son ocho, y 0 son ocho, y 1 son nueve; pongo 9 por debaxo de la columna *B*, porque sus unidades no llegan á diez. Paso á la columna *C* diciendo: 2 y 3 son cinco, y 3 son ocho: por la misma razon siento 8 por debaxo de la columna *C*. Ultimamente paso á la columna *D* y digo: 3 y 4 son siete, y 1 son ocho, y por lo mismo pongo 8 por debaxo de la columna *D*, y queda concluida la operacion. Saco, pues, que $3228+339+4007+1319=8893$.

Pa-

31 Para sumar las cinco partidas aquí sentadas como corresponde, empiezo por la columna *A*, que es la de las unidades, diciendo: 9 y 7 son diez y seis, y 9 son veinte y cinco, y 6 son treinta y uno, y 4 son treinta y cinco, que valen tres decenas con cinco unidades: pongo, pues, 5 por debaxo de la columna *A*, y guardo las tres decenas para juntarlas con las unidades de la columna *B*, que expresa decenas. Como en la columna *B* no hay sino ceros, que no tienen valor alguno, pongo por debaxo las tres decenas que guardé de la columna *A*. Paso despues á la columna *C* que expresa centenares, y digo: 7 y 4 son once, y 9 son veinte, y 5 son veinte y cinco, y 5 son treinta, que valen cabales tres decenas de centenares: pongo, pues, cero por debaxo de la columna *C*, y guardo las tres decenas para juntarlas con las de la columna *D*, cuyas unidades son decenas de centenares (18). Pasando á la columna *D* digo: 3 que llevo y 4 son siete, y 5 son doce, y 7 son diez y nueve: pongo por debaxo de la columna *D* 9, y las diez unidades las expreso con 1 á la izquierda del 9, porque no se sigue columna alguna á la qual se puedan agregar. Sale con esto que $4709 + 5407 + 909 + 7506 + 504 = 19035$.

	D	*C*	*B*	*A*
	4	7	0	9
	5	4	0	7
		9	0	9
	7	5	0	6
		5	0	4
1	9	0	3	5

32 La regla misma que hemos declarado para sumar unas con otras muchas partidas, está diciendo que la suma total se compone de la suma de las unidades, de las decenas, de los centenares, &c. de todas las partidas: luego la suma es igual á todas las partidas juntas, una vez que incluye todas las partes de que cada una de ellas se compone; y claro está que el agregado de todas las partes de un todo es igual al todo mismo.

33 Quando son muchas las partidas por sumar, se corre riesgo, siguiendo al pie de la letra la regla dada, de padecer alguna equivocacion. Entonces se suman primero de tres en tres, ó de quatro en quatro las parti-

tidas propuestas, y despues se suman unas con otras estas sumas parciales, cuya suma compone la suma total.

Para sacar la suma de las doce partidas aquí sentadas, las sumaré primero de quatro en quatro, y despues sumaré unas con otras las tres sumas, y la suma de estas será la suma total.

34567
62034
97502
47215
32180
72467
87310
28925
20074
97463
91089
50876

La suma de las quatro primeras partidas es 241318
La de las quatro siguientes 220882
La de las quatro últimas 259502
Suma de las doce . . , ... 721702

Restar enteros.

34 La sustraccion ó regla de restar se practica siempre que ocurre quitar ó rebaxar un número menor de otro mayor, para saber el exceso que este lleva á aquel, cuyo exceso, llamado *resta* ó *diferencia*, señala lo que falta al número menor para igualarse con el mayor, ó lo que le sobra al mayor para ser igual con el menor.

35 Tambien han de ser de una misma especie las cantidades con las quales se hace la sustraccion, porque sería un absurdo restar pies de reales, libras de maravedises, &c.

36 La sustraccion tambien se señala con un signo particular, el qual es este —, y se lee *menos*; por manera que si de 7 resto 4, pongo 7—4; y como la diferencia es 3, siento 7—4 = 3, y leo 7 *menos* 4 *vale* 3.

37 Se hace, pues, la sustraccion con dos partidas no mas, las quales se asientan del mismo modo que en la

la adicion, la una por debaxo de la otra, las unidades debaxo de las unidades, las decenas debaxo de las decenas, &c. y la partida menor debaxo de la mayor.

Sentados que estén los dos números conforme va dicho, y tirada por debaxo de ambos la raya, se empieza tambien la operacion por la primer columna á mano derecha, que es la de las unidades, restando las de la partida inferior de las unidades de la partida superior, las decenas de las decenas, &c. y debaxo de cada columna se apunta la diferencia que le corresponde.

De 3947 he de restar 635, ó quiero averiguar quanto vale 3947—635.

D	*C*	*B*	*A*
3	9	4	7
	6	3	5
3	3	1	2

Empiezo por la columna *A*, y digo: si de siete quito cinco, quedan dos: pongo, pues, 2 por debaxo de la columna *A*, señalando el 2 la diferencia que va de 7 á 5. Paso despues á la columna *B*, y digo: si de quatro quito tres, queda uno: pongo, pues, 1 debaxo de la columna *B* á la izquierda del 2. Paso despues á la columna *C* diciendo: si de nueve resto seis, quedan tres: pongo, pues, 3 debaxo de la columna *C*. Paso últimamente á la columna *D*; y como debaxo del guarismo superior no hay ninguno, digo: si de tres no quito nada, quedan tres: pongo, pues, 3 debaxo. Está rematada la operacion: la resta es 3312; luego 3947 — 635 = 3312.

38 En algunos casos el guarismo superior es igual con el inferior; en otros es menor.

1.º Siempre que el guarismo inferior y el superior son iguales, se pone cero debaxo de su columna, porque si quito una cantidad de ella misma, v. gr. 5 de 5, no queda nada, cuya nonada se señala con cero.

D	*C*	*B*	*A*
8	7	9	3
2	4	9	2
6	3	0	1

Aquí son iguales los dos números de la columna *B*, por cuyo motivo pongo o debaxo. Si debaxo de dicha columna no sentara guarismo alguno, y apuntara la diferencia de este modo, 631, el 3 de la resta, el qual ha

de

de expresar centenares, pues señala la diferencia que va de siete centenares á quatro centenares, no valdria sino decenas.

39 2.° El guarismo superior de una columna puede ser menor que el inferior en dos casos. 1.° Quando el caracter superior de la columna inmediata á la izquierda es figura significativa; 2.° quando el caracter superior de la columna inmediata es cero.

En el primer caso, al guarismo superior de la columna inmediata á la izquierda se le quita una unidad, la qual respecto de la columna inmediata á la derecha, cuyo número superior es menor que el inferior, vale diez ó una decena; con el pensamiento se añade esta decena al número superior menor que su correspondiente inferior, á fin de que con el aumento pueda este quitarse de aquel. Ya se ve que el guarismo al qual se quitó ó tomó prestada la unidad, tiene una menos, por cuyo motivo se le señala con un punto.

Si se me ofreciese hacer una regla de restar con las dos partidas aquí sentadas, echaré de ver que el 8 de la columna *B* no se podria restar del 6 de la misma columna. Para salvar este tropiezo, con el pensamiento quitaré una unidad al 5 de la columna *C*, y la agregaré al 6 de la columna *B*, el qual con este aumento valdrá 16, pues una unidad de la columna *C* vale diez unidades de la columna *B* (17). Diré, pues, en la columna *B*: si de diez y seis quito ocho quedan ocho; pondré, pues, 8 debaxo de la columna *B*. El punto puesto encima del 5 de la columna *C* es para recordarme que tiene de menos la unidad que le quité, cuyo 5 no vale sino 4, y que por consiguiente en la columna *C* he de decir: si de quatro quito dos, quedan dos; y por lo mismo por debaxo de la columna *C* habré de sentar 2.

	E	*D*	*C*	*B*	*A*
	9	4	5̇	6	7
	6	1	2	8	4
Dif.	3	3	2	8	3

40 En el segundo caso, quiero decir, quando el nú-

mero superior de la columna inmediata á la izquierda es cero, como si la regla de restar se hubiese de hacer con las dos partidas aquí sentadas.

En la columna *A* no puedo restar 6 de 3, ni tampoco puedo quitar, para añadirla al 3 de la columna *A*, una unidad al cero de la columna *B*. Se la quitaré, pues, al 7 de la columna *C*, la qual vale diez unidades de la columna *B*. Con esto considero que el cero vale diez unidades, de las quales quito una para añadirla al 3 de la columna *A*, cuyo 3 con esto vale 13, y el cero vale 9, y le pongo encima. Mediante lo qual en la columna *A* digo: si de trece quito seis, quedan siete; pongo, pues, 7 debaxo de la primera columna.

D	*C*	*B*	*A*
	.	9	
8	7	0	3
2	5	4	6
6	1	5	7

En la columna *B* digo: si de nueve quito quatro, quedan cinco; pongo 5 debaxo de la columna *B*. En la columna *C* digo: si de seis quito cinco, queda uno; pongo, pues, 1 debaxo de la tercer columna, &c.

41 Casos hay donde los números superiores de muchas columnas de seguida son ceros; entonces para hacer la sustraccion se quita una unidad del primer caracter significativo que se les sigue á la izquierda, y cada cero se cuenta por 9, cuyo guarismo se les pone encima.

Si la sustraccion se hubiese de hacer con las dos partidas aquí sentadas; para restar el 9 de la columna *A* del 4 tendria que acudir al 8 de la columna *E*. Le quitaría una unidad, la qual en la columna *D* valdria 10 (17); de estas diez unidades del cero de la columna *D*, quitaría una para añadirla al cero de la columna *C*, donde valdria 10, con lo que el cero de la columna *D* valdria 9; al cero de la columna *C* le quitaria una de sus diez unidades para añadirla al cero de la columna *B*, mediante lo qual el cero de la columna *C* valdria 9 no mas; finalmente, de las diez unidades que valdria el cero

	E	*D*	*C*	*B*	*A*
		9	9	9	
	8	0	0	0	4
	3	5	6	4	9
Dif.	4	4	3	5	5

de

de la columna *B*, quitaria una para añadirla al 4 de la columna *A*; con lo que este 4 valdria 14, y el cero de la columna *B* valdria 9 no mas. Hecho esto, será facil de hacer la sustraccion.

42 De aquí se sigue, que quando en alguna operacion de restar, á un número superior menor que su correspondiente inferior se siguen muchos ceros, se considerará el número superior menor con diez unidades de aumento; cada cero superior se tomará por 9, y el caracter significativo inmediato á los ceros á mano izquierda se considerará como una unidad menor. Todo lo dicho hasta ahora está manifestando la razon de la sustraccion aquí sentada.

	I	*H*	*G*	*F*	*E*	*D*	*C*	*B*	*A*
	·	ϕ				·	ϕ	ϕ	
	3	0	0	8	0	5	0	0	2
	2	9	7	5	0	4	0	7	3
Dif.			3	3	0	0	9	2	9

En la columna *G* la diferencia es 3, porque 1 de la columna *H*, añadido al cero de la columna *G*, vale diez; y quitando 7 de 10, quedan 3. En correspondencia de las columnas *H*, *I* no hay figura alguna por debaxo de la raya, porque las figuras que corresponderia poner son ceros, y los ceros al principio de una partida, antes de las figuras significativas, de nada sirven en las partidas de números enteros (9).

43 Quando ocurre restar un número menor de otro mayor, la regla no tiene dificultad; pero parece impracticable quando hay que restar un número mayor de otro menor. Entonces la operacion se hace al reves; quiero decir, que el número menor se resta del mayor, y se señala la resta con el signo —, el qual expresa la naturaleza del caso, y está diciendo, que para poder hacer la sustraccion le falta al número menor la cantidad delante de la qual está el signo —. Si se me ofreciese restar v. gr. 8 de 5, haré la operacion al reves restando 5 de 8, y delante de la resta 3 pondré el signo — en esta forma $8-5=-3$.

Prueba de la Adicion y Sustraccion.

44 Cada una de las dos operaciones declaradas sirve para probar la otra; quiero decir, que con la sustraccion se prueban las reglas de sumar, y con la adicion las reglas de restar. Probar ó comprobar una operacion es asegurarse de que al tiempo de hacerla no se cometió descuido alguno; no pudiendo ser, en la adicion, otra la suma que la sacada; ni en la sustraccion otra que la hallada la diferencia de los dos números propuestos.

45 La prueba de la regla de sumar va fundada en un principio evidentísimo de suyo; es á saber, que si de un todo se quitan todas sus partes, no ha de quedar nada; luego para probar la adicion, se restarán de la suma todas las partidas sumadas, y si sale cero al fin de la sustraccion, es señal de estar bien hecha la regla de sumar.

D	*C*	*B*	*A*
4	5	6	8
6	2	1	4
1	9	3	6
12	7	1	8
1	1	1	0

Esta sustraccion para la prueba se hace empezando á mano izquierda, aquí v.gr. por la columna *D*, á la qual corresponden los dos guarismos 12 de la suma. Digo, pues: quatro y seis son diez, y uno son once; quítolos de doce, y queda 1, que siento debaxo de 12. Como esta unidad provino, al tiempo de sumar, de la columna *C*, donde vale diez, añado con el pensamiento esta decena al 7 que hay debaxo de la columna *C*, cuyo 7 vale ahora diez y siete: digo, pues, en la columna *C*: cinco y dos son siete, y nueve son diez y seis; réstolos de 17, y queda 1, el qual provino de la columna *B*, donde vale diez. Agrego con el pensamiento esta decena al 1 que hay debaxo de la columna *B*, donde por lo mismo hay con esto 11. Digo, pues, en la columna *B*: seis y uno son siete, y tres son diez; réstolos de once que hay debaxo, y queda 1. Esta unidad provino, al tiempo de hacer la regla, de la columna *A*; agrégola

con

con el pensamiento al 8 que está debaxo, donde con esto hay diez y ocho. Digo, pues, en la columna *A*: ocho y quatro son doce, y seis son diez y ocho; réstolos de diez y ocho, y sale cero, y no queda nada. Luego está bien hecha la operacion de sumar.

46 Casos ocurren donde al restar el valor de una columna de la suma que tiene debaxo, quedan 2, ó 3, ó &c. unidades, las quales en la columna de donde vinieron al tiempo de hacer la suma, valen veinte ó treinta, &c. Entonces, quando se hace la prueba, se añaden á las unidades que hay debaxo de la columna siguiente á la derecha veinte, treinta, &c. unidades.

Aquí, despues de restar la columna *B* de 13 que hay debaxo, quedan dos, esto es, dos de sus unidades, las quales en la columna *A* valen veinte: añadidas estas veinte á las quatro que hay debaxo de dicha columna son veinte y quatro. Resto de ellas la suma de la misma columna, la qual es tambien veinte y quatro; como no queda nada, es prueba de estar bien hecha la regla de sumar.

C	*B*	*A*
4	8	9
5	2	8
6	1	7
16	3	4
1	2	0

47 Por lo que mira á la prueba de la regla de restar, tambien va fundada en un principio evidentísimo de suyo; es á saber, que si al menor de dos números se le añade la diferencia ó exceso que le lleva otro mayor, la suma será igual al número mayor. Síguese de aquí que la regla de restar se prueba sumando la resta con el número menor; la suma será el número mayor, si la sustraccion está bien hecha. La sustraccion aquí puesta está bien hecha, porque sumada la partida restada con la diferencia, sale la partida mayor.

```
97504
25876
-----
71628
-----
97504
```

Multiplicar enteros.

48 Quando ocurra sumar unos con otros tres núme-

meros iguales, ó lo que es todo uno, un mismo número, v. gr. 4, se le sentará por lo dicho antes como aquí, y saldrá la suma señalada.

Pero para hacer esta operacion, y todas las que se le parecen, cuyo objeto es sumar muchas veces un número con él mismo, se ha hallado un camino mas breve, el qual se reduce á sentar una vez no mas el número 4, y tomarle 3 veces diciendo: 3 veces 4 son 12.

49 Este modo compendioso de hacer la regla de sumar, se llama *multiplicacion*; y consiste en tomar el número por sumar muchas veces con él mismo, tantas veces quantas unidades hay en el número que expresa las veces. En el exemplo propuesto se toma tres veces el número 4, porque en 3 hay tres unidades.

El número por sumar muchas veces se llama *multiplicando*; el otro número se llama *multiplicador*; y la suma que sale se llama *producto*. En el caso figurado, el multiplicando es 4, el multiplicador 3, el producto es 12. El multiplicando y el multiplicador juntos se llaman *factores* del producto; 3 y 4 son los factores de 12; lo son tambien 6 y 2.

50 Claro está que sumar un número tres veces con él mismo es buscar una suma, ú otro número que sea tres veces mayor que el propuesto: luego multiplicar un número por 3, es buscar un número tres veces mayor, ó hacerle tres veces mayor.

La multiplicacion se señala con este signo ×, que se pronuncia *multiplicado por*, puesto entre el multiplicando y el multiplicador; 4 × 3 v. gr. se lee quatro *multiplicado por* tres. Quando los números, cuya multiplicacion se quiere señalar, constan de muchas figuras, se encierra cada número en un paréntesis; la multiplicacion de 3458 por 5769 v. gr. se señala de este modo (3458) × (5769), y tambien así $\overline{3458} \times \overline{5769}$.

51 La prevencion hecha (25), es á saber, que las

las cantidades, cuyos valores se calculan, han de ser de una misma especie, no se aplica á la regla de multiplicar: este es un punto que importa aclarar con sumo cuidado.

Quando los factores del producto son ambos números abstractos, ó se consideran como tales, se puede hacer multiplicando ó multiplicador el que se quiera de los dos: si he de multiplicar 4 por 3, prescindiendo de las cantidades que estos números representan, lo mismo tiene multiplicar 4 por 3, que 3 por 4; en ambos casos el producto será 12.

Pero quando los dos factores son números concretos, importa distinguir el multiplicando del multiplicador. Para hacer esta distincion, debe atender el arismético á la naturaleza del caso que dá motivo al cálculo, porque él mismo viene diciendo qual de las dos cantidades es la que se ha de tomar muchas veces, esto es, qual es el multiplicando; y qual es la que señala quantas veces se ha de tomar la primera, esto es, qual ha de ser el multiplicador.

El multiplicador siempre es un número abstracto, por ser su oficio expresar quantas veces se ha de tomar el multiplicando. Quando se pregunta v. gr. quanto importan 52 varas de paño á 36 reales la vara, se viene á los ojos que 36 reales es el multiplicando, los quales se han de sumar 52 veces, sea que cincuenta y dos exprese varas ú otra cosa qualquiera. Por consiguiente el producto ha de expresar unidades de la misma especie que las del multiplicando: en el exemplo propuesto el producto ha de expresar reales, pues el intento es saber los reales que montan las 52 varas juntas, en el supuesto de costar 36 reales cada una.

52 La multiplicacion de los números, por mas guarismos que tengan, se reduce á la multiplicacion de dos números de solo un guarismo cada uno. Tiene por lo mismo mucha cuenta á los principiantes adiestrarse en hallar el producto de dos números de solo un guarismo-

rismo, para lo qual es utilísima la tabla siguiente.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L	2	4	6	8	10	12	14	16	18
M	3	6	9	12	15	18	21	24	27
N	4	8	12	16	20	24	28	32	36
O	5	10	15	20	25	30	35	40	45
P	6	12	18	24	30	36	42	48	54
Q	7	14	21	28	35	42	49	56	63
R	8	16	24	32	40	48	56	64	72
S	9	18	27	36	45	54	63	72	81

La primer columna de esta tabla á mano izquierda, que empieza desde *A* para abaxo, se forma sumando muchas veces de seguida 1 con 1; la segunda, que empieza desde *B* ácia abaxo, se forma sumando muchas veces 2 con 2; la tercer columna, que empieza desde *C* ácia abaxo, se forma sumando muchas veces de seguida 3 con 3 &c.

Quando se quiere hallar con el socorro de la tabla el producto de dos números de solo un guarismo cada uno, se mira en que casilla de las que componen la fila superior *A*,*B*,*C*, &c. está el multiplicando; se mira despues en que casilla de las que componen la fila lateral *K*,*L*,*M*, &c. está el multiplicador; últimamente, se supone tirada una linea desde la casilla del multiplicando ácia abaxo, y otra linea tirada desde la casilla del multiplicador ácia la derecha, y en la casilla donde se encuentran las dos lineas está el producto.

Busquemos v. gr. el producto de 9 por 6. Desde la casilla *I* de la fila superior, donde está el multiplicando 9, me figuro tirada una linea ácia abaxo: desde la ca-

casilla *P* de la fila lateral me figuro tirada ácia la derecha otra linea: como las dos lineas se encontrarian en la casilla donde hay 54 de la columna *I* donde está el multiplicando, el producto de $9 \times 6 = 54$.

Para sacar el producto de 4 multiplicado por 7, ó de 4×7; desde la fila superior *D* donde está el 4 me figuraré tirada ácia abaxo una linea; desde la casilla *Q* de la fila lateral donde está el 7 me figuraré tirada otra linea ácia la derecha, la qual concurrirá con la primera en la casilla donde hay 28; será por lo mismo este número el producto de 4×7, esto es, $4 \times 7 = 28$.

53 La multiplicacion por enteros tiene dos nombres; quando el multiplicador consta de un guarismo solo, la multiplicacion se llama *sencilla*; quando ambos factores constan de muchos guarismos, la multiplicacion se llama *compuesta*.

De la Multiplicacion sencilla.

54 En las operaciones de multiplicar se sienta debaxo del multiplicando el multiplicador, donde se quiera, bien que lo mas comun es sentarle debaxo de las unidades del multiplicando, tirando por debaxo de ambos una raya. La operacion empieza multiplicando las unidades de la partida superior por el multiplicador, por debaxo del qual se sienta despues de la raya cero, si el producto es diez cabal, ó un número cabal de veces 10; si el producto, ademas de 10, ó de un número cabal de veces 10, tiene algunas unidades, se sientan estas, y las 10 ó 20 &c. unidades convertidas en una, dos, &c. unidades (29) se llevan para juntarlas con el producto que se saca al multiplicar el guarismo siguiente del multiplicando por el multiplicador; se prosigue la operacion á este tenor, hasta quedar multiplicados todos los guarismos del multiplicando.

55 Despues de estas prevenciones, propongámonos multiplicar 347 por 6, ó, lo que es todo uno (50)

busquemos un número seis veces mayor que 347.

Sentaremos desde luego los dos factores conforme acabamos de decir, y tiraremos la raya, por debaxo de la qual sentaremos los guarismos del producto á medida que los vayamos sacando.

CBA		
3 4 7	multiplicando,	
6	multiplicador,	
20 8 2	producto.	

Multiplicaremos desde luego las unidades del multiplicando que están en la columna *A* por el multiplicador; y diremos: seis veces siete son quarenta y dos, que valen quatro decenas y dos unidades; pondremos 2 por debaxo de la columna *A*, y llevaremos las quatro decenas para agregarlas al producto de la columna *B*, que expresa decenas por el multiplicador. Despues diremos: seis veces quatro decenas son veinte y quatro, y quatro que llevamos, son veinte y ocho decenas; sentaremos 8 debaxo de la columna *B* de las decenas, llevando los dos centenares para agregarlos al producto de la columna C que expresa centenares. Diremos, pues: seis veces tres centenares son diez y ocho centenares, y dos que llevamos, son veinte centenares, ó dos mil; pondremos cero por debaxo de los centenares, y 2 en lugar de los millares, con lo que está rematada la operacion.

Que el producto 2082 sea seis veces mayor que el multiplicando 347, no hay cosa mas cierta; porque hemos hecho seis veces mayores unos despues de otros todos los guarismos del multiplicando, por manera que el guarismo del producto que expresa unidades es seis veces mayor que el 7 del multiplicando, que tambien expresa unidades, &c.

56 Al tiempo de hacer la multiplicacion, importa poner sumo cuidado en sentar los guarismos ó figuras del producto debaxo de la columna á la qual corresponden; donde no, habrá mucha confusion, y correrá gran riesgo de equivocarse el calculador, sentando v.gr. en correspondencia de las decenas un guarismo que deba

ba estar debaxo de los centenares, ó de las unidades.

57 No todas las multiplicaciones son tan llanas como la que acabamos de practicar; en muchas suelen ofrecerse algunas dudas, que conviene aclarar con varios exemplos, despues de hecha la siguiente prevencion, muy fundamental para el intento.

Como cero es nonada, el producto de un guarismo, sea el que fuere, por cero es nonada, porque el que toma un guarismo ninguna vez nada saca; el producto de cero por un guarismo, sea el que fuere, es tambien nonada, porque el que toma un número de veces, sea el que fuere, la nonada, nada saca. Luego el producto de cero por un guarismo, ó de un guarismo por cero es cero; luego en ambos casos se ha de poner cero al producto quando no se lleva nada de la columna antecedente; pero si se lleva algo, en lugar de cero se pondrá al producto lo que se lleve.

DCBA	
3 0 4 9	multiplicando,
2	multiplicador,
6 0 9 8	producto.

Para multiplicar los dos números aquí puestos, al llegar á la columna *B* diré: dos veces quatro son ocho, y uno que llevo son nueve: pongo, pues, 9 debaxo de la columna *B*, y no llevo nada. Llegando á la columna *C* diré: dos veces cero son cero; pongo, pues, cero debaxo de la columna *C*.

DCBA	
2 4 0 9	muitiplicando,
2	multiplicador,
4 8 1 8	producto.

En este exemplo empiezo diciendo en la columna *A*: dos veces nueve son diez y ocho, pongo 8, y llevo 1. En la columna *B* digo: dos veces cero son cero, y uno que llevo es uno: pongo, pues, 1 debaxo de la columna *B* &c.

De la Multiplicacion compuesta.

58 El que tenga presente lo dicho acerca de la multiplicacion simple, executará facilmente qualquiera re-

gla de multiplicacion compuesta, de la qual daré dos exemplos no mas, los quales encierran todas las dificultades que en esta operacion pueden ocurrir. Me parece escusado prevenir, que aquí tambien se sienta el multiplicador debaxo del multiplicando, formando una columna las unidades de ambos factores, otra sus decenas, otra sus centenares, &c.

59 Claro está que todo el multiplicando se ha de multiplicar succesivamente por cada guarismo ó figura del multiplicador, por ser este el modo de tomar aquel tantas veces quantas unidades hay en este (49). Habrá por lo mismo que practicar tantas multiplicaciones simples quantas figuras tenga el multiplicador, y saldrán otros tantos productos parciales, cuya suma será el producto total de la multiplicacion propuesta. Acerca de estos productos parciales importa atender al lugar donde se ha de sentar su primer guarismo á mano derecha, cuyo lugar le determina el que ocupa en su partida cada guarismo multiplicador; quiero decir, que quando el guarismo multiplicador expresa unidades, la primer figura del producto que dá se ha de sentar debaxo de la columna de las unidades; quando el guarismo multiplicador está en la columna de las decenas, la primer figura del producto que dá debe sentarse debaxo de la columna de las decenas, &c. En sabiendo donde se han de sentar las primeras figuras de los productos parciales, ya se sabe donde se habrán de sentar las demas. La razon de esta advertencia es muy obvia; porque quando el multiplicador y el multiplicando expresan ambos unidades, el producto tambien expresa unidades, pues claro está que una vez uno es uno, dos veces una unidad, ó una vez dos unidades son dos unidades. Quando el multiplicador expresa unidades y el multiplicando decenas, ó al reves, el producto ha de expresar decenas, porque una vez diez es diez ó una decena; dos veces diez, lo mismo que dos veces una decena son dos decenas, &c.; si ambos guarismos expre-

presan decenas, el producto expresará centenares, pues diez veces diez son ciento, &c.

Así que estén sentados todos los productos parciales, se sumarán unos con otros, y su suma será el producto de los dos números propuestos.

60 Todo esto presupuesto, busquemos el producto de 1207 multiplicado por 5703.

Sentaremos los dos números conforme queda prevenido (54), y aquí se vé, y empezaremos multiplicando todos los guarismos del multiplicando por el 3, primer guarismo del multiplicador. Como el producto del 7 de la columna *A* por el 3 que tiene debaxo dá veinte y uno, sentaremos 1 por debaxo de la raya, y llevaremos dos decenas; el producto del cero de la columna *B* por el multiplicador 3 dá cero (57), y dos que llevamos son dos, pondremos 2 por debaxo de la raya. Pasando á la columna *C* diremos: tres veces dos son seis; pondremos 6 por debaxo de la raya. Finalmente, en la columna *D* diremos: tres veces uno son tres; y sentaremos 3 por debaxo.

```
       DCBA
       1207 multiplicando,
       5703 multiplicador,
       ----
       3621
      0000
     8449
    6035
    -------
    6883521 producto.
```

Ahora multiplicaremos todo el multiplicando por el cero que está á la izquierda del multiplicador pasado 3; y como el producto de cada guarismo y figura de arriba por el cero multiplicador será cero, sentaremos al producto otros tantos ceros unos despues de otros de la derecha á la izquierda, estando el primero que corresponde debaxo de la columna *B*, quantos caracteres tiene el multiplicando.

Ultimamente, proseguiremos multiplicando por 7, y despues por 5, sentando el primer guarismo de cada pro-

producto con arreglo á lo prevenido; sumaremos todos los productos parciales, y saldrá la suma 6883521, producto de 1207 multiplicado por 5703; por manera que $(1207)\times(5703)=6883521$.

61 Quando entre los guarismos del multiplicador hay muchos ceros de seguida, puede escusarse multiplicar por ellos el multiplicando, pasando á hacer la multiplicacion por el primer caracter significativo que se les sigue á la izquierda, con el cuidado de sentar el primer guarismo de su producto en correspondencia del guarismo multiplicador.

Aquí va figurado este caso, donde despues de hecha la multiplicacion por 6, primer guarismo del multiplicador, omito hacerla por los dos ceros que se le siguen; hágola por el 3 inmediato, y siento en correspondencia del mismo 3 y de la columna *D* el primer guarismo del producto, por la razon expresada (57).

FEDCBA	
370004	multiplicando
3006	multiplicador
2220024	
1110012	
1112232024	producto.

Advertencias acerca de la multiplicacion.

62 I. Quando el multiplicando ó el multiplicador, ó ambos tienen muchos ceros finales, se multiplican unos por otros sus caracteres significativos no mas, sentando despues á continuacion del producto todos los ceros finales.

Los exemplos aquí puestos manifiestan muy á las claras la práctica de esta regla.

450	328	8000
30	500	70
13500	164000	560000

La razon es, que multiplicar un número por diez, por ciento, por mil, &c. es hacerle diez veces, cien veces, mil veces, &c. mayor, lo que se consigue sentan-

tando á su continuacion uno, dos, tres, &c. ceros.

63 II. Ya que duplicar, triplicar, &c. un número es hacerle dos, tres, &c. veces mayor, lo que se consigue con la multiplicacion; para duplicar, triplicar, &c. un número, se le multiplicará por 2, por 3, &c.

64 Siempre que alguno de los dos factores tenga muchos guarismos, será muy acomodado formar una tabla de los productos del multiplicando por cada uno de los nueve guarismos de la Arismética. Con el auxîlio de cuya tabla la multiplicacion quedará reducida á sentar por debaxo de la raya, cada uno en su correspondiente lugar (56), los productos respectivos que den los guarismos del multiplicador, y sacar despues la suma.

Supongo que se me ofrezca multiplicar una por otra las dos partidas siguientes.

Multiplicaré desde luego todo el multiplicando por cada uno de los guarismos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; sentaré los productos al lado de sus multiplicadores respectivos, y quedará formada la siguiente tabla.

```
     70500768
        50431
-------------
     70500768
   211502304
  282003072
 352503840
-------------
3555424231008
```

De la tabla saco y siento unos debaxo de otros, teniendo presente lo prevenido (56), los productos correspondientes á los guarismos 1, 3, 4, 5 del multiplicador; súmolos, y su suma es el producto de los dos números propuestos.

1	70500768
2	141001536
3	211502304
4	282003072
5	352503840
6	423004608
7	493505376
8	564006144
9	634506912

Al-

Algunos usos de la multiplicacion.

65 La multiplicacion sirve 1.° Para sacar por un método abreviado el valor ó precio de muchas cosas en sabiendo el precio de una, y en el supuesto de que cada una cueste lo mismo. Supongo v. gr. que se me pregunte quanto cuestan 5843 varas de paño á 54 reales la vara. Claro está que el producto tendrá tantas veces 54 reales quantas son las varas de paño, y que por lo mismo he de multiplicar 54 por 5843, ó, lo que es todo uno (51), 5843 por 54. Hecha la operacion sale, que las 5843 varas de paño á razon de 54 reales cada una importan 315522 reales.

Si he de sacar el peso de 5954 fardos de géneros, siendo de 72 libras el peso de cada uno, consideraré que el peso de todos tendrá tantas veces 72 libras quantos fardos hay; que por lo mismo he de multiplicar 72 por 5954, ó, lo que es todo uno (51), 5954 por 72. Hecha la operacion saco que el peso de los fardos es de 428688 libras.

66 2.° Para reducir unidades de determinada especie á otras de especie menor, v. gr. los pesos á reales, los reales á maravedises, &c. Supongamos que se me ofrezca reducir todo á maravedises 8 pesos, 13 reales, y 9 maravedises; reduciré desde luego á reales los 8 pesos, los sumaré con los 13 reales propuestos; despues reduciré la suma de los reales que salgan toda á maravedises, y sumando con ellos los 9 maravedises propuestos, quedará hecha la reduccion.

Para reducir á reales los 8 pesos, advierto que pues un peso tiene 15 reales, habrá en los 8 pesos tantas veces 15 reales quantos pesos hay; que por lo mismo he de multiplicar 8 por 15, ó 15 por 8 (51), y añadir á los 120 reales que salen los 13 de la partida, y son 133 reales. Como en un real hay 34 maravedises, los 133 reales valdrán tantas veces 34 maravedises quantos son los reales; por consiguiente multiplicaré 133 por

por 34, y al producto 4522 maravedises añadiré los 9 de la partida, y salen 4531 maravedises; estos hay ni mas ni menos en los 8 pesos, 13 reales y 9 maravedises.

De aquí se saca, para reducir una suma de especies mayores á menores, la siguiente regla. Multiplíquese la suma propuesta de las cantidades mayores por el número que expresa quantas veces en cada una de ellas cabe una menor; el producto dirá quantas especies menores hay en la suma dada de las mayores.

Partir ó dividir números enteros.

67 Dividir ó partir un número por otro es buscar quantas veces en el primero de los dos números cabe el segundo. Hay por consiguiente en toda division ó regla de partir tres números; el número por partir, que se llama *dividendo*; el número que parte, y se llama *partidor* ó *divisor*; y el número que expresa quantas veces el divisor cabe en el dividendo, y se llama *cociente*.

Si busco v. gr. quantas veces 3 cabe en 12, hallo que cabe 4 veces: aquí 12 es el dividendo, 3 es el partidor, y 4 el cociente.

Con la mira de aclarar mas lo dicho acerca de la regla de partir, consideraremos lo que pasa al hacer las particiones de los bienes de un padre, despues de muerto, entre sus hijos. Aquí hay los bienes ó el caudal del padre que repartir, varios particionarios, y la hijuela de cada uno. El caudal del difunto es un verdadero dividendo, el número de los hijos un verdadero divisor, y la hijuela de cada uno el cociente. Quanto mayor es el caudal, tanto mayor es la hijuela; pero esta es tanto menor, quanto mayor es el número de los hijos; y la hijuela de cada uno seria la misma aunque creciera ó menguara el caudal, con tal que el número de los particionarios creciera ó menguara en la misma proporcion.

68 Lo mismo pasa en la division ; el cociente crece ó mengua en la misma proporcion que el dividendo, con tal que el partidor sea el mismo ; y el cociente crece tanto mas, quanto menor se hace el divisor, permaneciendo uno mismo el dividendo. Pero el cociente se queda siempre el mismo aunque crezcan ó mengüen el dividendo y el divisor, con tal que los dos crezcan ó mengüen en la misma proporcion. Si 3 cabe 4 veces en 12, un número seis veces mayor que 3 cabrá tambien quatro veces en otro número seis veces mayor que 12.

69 En la regla de partir tampoco es necesario que el dividendo y el partidor sean cantidades de una misma especie (25). Sean las que fueren las cantidades que estos números expresan, las unidades del cociente no deben apreciarse, ni por las que expresa el divisor, ni por las que expresa el dividendo ; el cociente, que es constantemente un mismo número, expresará unidades de muy distinta especie, conforme sea la pregunta que dé motivo á la operacion. Si se trata de saber v. gr. quantas veces 4 pesos caben en 8 pesos, el cociente 2 será un número abstracto, que expresará dos veces. Pero si se pregunta quantas varas de paño se podrán comprar por 8 pesos á 4 pesos la vara, el cociente 2 expresará dos varas ; será un número concreto cuyas unidades ninguna relacion tienen con las unidades del dividendo, ni con las del divisor. La naturaleza del caso que da motivo á la operacion suministra luz para desvanecer esta dificultad.

70 La regla de partir tiene dos nombres ; porque quando solo el dividendo consta de muchas figuras, teniendo una no mas el divisor, la division se llama *simple* : quando ambos números constan de muchas figuras la division se llama *compuesta*.

71 Toda division, simple ó compuesta, se señal[a] sentando el dividendo encima del divisor, tirando un[a] raya entremedias : la division de 6 por 3 se señala $\frac{6}{3}$, ...

division de 4783 por 356 se señala $\frac{4783}{356}$.

72 Antes de practicar la regla de partir es preciso saber quantas veces en un número de uno ó dos guarismos, quando mas, cabe otro número de un guarismo solo, lo que se averigua facilísimamente por la tabla de antes (52). Se busca primero en qual de las casillas *A*,*B*, &c. de la fila superior está el partidor; desde cuya casilla ácia abaxo se finge tirada una linea hasta encontrar el dividendo; hallado este, desde su casilla se finge tirada una linea ácia la izquierda, la qual va á parar en una de las casillas *K*,*L*,&c. de la fila lateral, y en esta está el cociente.

Si busco v. gr. el cociente de 72 partido por 9; desde la casilla *I* de las de arriba, donde está el partidor 9, finjo tirada una linea ácia abaxo hasta la casilla del dividendo 72; desde esta casilla finjo tirada otra linea ácia la izquierda, y como esta va á parar á la casilla *R* de las laterales donde está el 8, este número es el cociente de 72 partido por 9, ó $\frac{72}{9}=8$.

Practicando lo mismo se hallan que $\frac{42}{6}=7$.

Del mismo modo se halla el cociente aunque el divisor no quepa un número cabal de veces en el dividendo, como si buscásemos el cociente de 74 partido por 9. En los casos como este, desde la casilla del divisor se finge tirada ácia abaxo una linea hasta donde está el número mas próximo al dividendo, la qual es ahora la casilla del 72; la linea tirada desde 72 ácia la izquierda va á parar á la casilla del 8, el qual es el cociente. Pero este cociente no es cabal, porque 9 cabe algo mas de 8 veces en 74. Este es un tropiezo muy comun en las operaciones de partir, el qual diremos á su tiempo cómo se salva.

De la Division sencilla.

73 Se sienta desde luego el dividendo, y á su derecha el divisor, tirando por entre los dos una linea

de arriba abaxo; por debaxo del divisor se tira ácia la derecha otra linea, y debaxo de ella se sientan las figuras del cociente á medida que van saliendo.

Despues tocaria saber quantas veces cabe el divisor en todas las figuras juntas del dividendo, ó en el dividendo total, para sentar al cociente el guarismo que expresara dicho número de veces. Pero como esto no se puede, se mira primero quantas veces cabe el divisor en la primera ó las dos primeras figuras del dividendo á mano izquierda, las quales componen el primer *dividendo parcial*; se señala al cociente el número que expresa quantas veces cabe el divisor en este primer dividendo parcial. Despues se multiplica el divisor por el cociente, se resta su producto del dividendo parcial, al lado de la resta, si la hay, se baxa la figura siguiente del dividendo, separándola con una coma de las que se la sigüen; la figura baxada con la dicha resta, ó sola, si no hubo resta alguna, compone el segundo dividendo parcial, con el qual se practica lo mismo que con el primero. Se prosigue á este tenor hasta que no queden en el dividendo total mas figuras que baxar, y queda concluida la operacion.

74 Todo esto presupuesto, vamos á partir 978 por 6, ó busquemos quantas veces cabe 6 en 978.

Despues de sentadas las partidas, y tiradas las lineas, como queda prevenido, y aquí se vé, tocaría saber quantas veces 6 cabe en el dividendo total; pero como esto es dificultosísimo, sirve de primer dividendo parcial solo el 9, y decimos: ¿en nueve

		CBA	
Dividendo	1.° . . .	9,7,8	6 divisor.
		6	163 cociente.
	2.° . .	37	
		36	
	3.° . . .	18	
		18	
		00	

ve quantas veces cabe seis? como cabe una vez no mas, sentamos 1 al cociente. Multiplicamos el divisor 6 por 1, el producto 6 le restamos del dividendo 9, y queda 3. Al lado de la resta 3 baxamos el guarismo 7 del dividendo, y le separamos con una coma, por manera que el segundo dividendo parcial es ahora 37. Decimos, pues: ¿en treinta y siete quantas veces seis? cabe seis veces; sentamos por lo mismo 6 al cociente despues del 1; multiplicamos por el último cociente 6 el divisor 6, el producto 36 le restamos del dividendo parcial, y resta 1.

Al lado de esta resta 1 baxamos el último guarismo 8 del dividendo total, con lo que el tercer y último dividendo parcial es 18. Decimos, pues: ¿en diez y ocho quantas veces seis? cabe tres veces; ponemos 3 al cociente, multiplicamos por último el divisor por el cociente 3, restamos el producto 18 del tercer dividendo parcial 18; y como no queda nada, sacamos que 6 cabe 163 veces cabales en 978, ó que $\frac{978}{6} = 163$.

75 Si hubiésemos de partir 1368 por 6; como el divisor 6 no cabe en 1, primer guarismo del dividendo total, el primer dividendo parcial serian los dos primeros guarismos 13 de aquel, el primer guarismo del cociente sería 2, porque 6 cabe dos veces en 13; despues de restar 12, producto del cociente 2, por el divisor 6 del dividendo parcial 13, al lado de la resta 1 baxaríamos el 6 del dividendo total, con lo que el segundo dividendo parcial sería 16. Como en este dividendo cabe dos veces el divisor, pondríamos otro 2 al cociente á continuacion del primero; y despues de restar 12 producto del último

Dividendo 1.° . .	13,6,8,	6 divisor.
	12	228
2.° . .	16	
	12	
3.° . .	48	
	48	
	00	

co-

cociente por el divisor 6, del segundo dividendo parcial 16, restarian 4; baxaríamos á su lado el último guarismo 8 del dividendo total, por manera que el tercer y último dividendo parcial sería 48. Ultimamente, diriamos: ¿en quarenta y ocho quantas veces cabe seis? cabe ocho veces; pondríamos 8 al cociente; el producto del divisor 6 por 8 es 48; restado este del último dividendo parcial, que tambien es 48, no queda nada; de donde inferiríamos que 6 cabe 228 veces en 1368, ó que $\frac{1368}{6} = 228$.

76 Quando alguno de los divisores parciales es cero, se pone cero al cociente; porque en cero no cabe vez alguna ningun divisor. Si ocurriese partir 4056 por 4.

Dividendo 1.°..	4,0,5,6,	4 divisor.
	4	1014
2.°..	005	
	4	
3.°..	16	
	16	
	00	

Despues de multiplicar el divisor 4 por el primer cociente 1, y restar el producto 4 del primer dividendo parcial 4, sale la resta 0; baxando á su lado la figura siguiente 0 del dividendo total, el segundo dividendo parcial será 00, en el qual no cabe vez alguna el divisor, y por lo mismo se sienta 0 al cociente. Al lado del segundo dividendo 00 se sentará el guarismo 5 del dividendo total, cuyo 5 será el tercer dividendo parcial; como en este cabe una vez el divisor, se sentará 1 á continuacion del cero del cociente. Restando del último divisor 5 el producto del divisor 4 por el último cociente 1, queda 1, á cuyo lado se sentará el 6, último guarismo del dividendo total, por manera que el último dividendo parcial será 16. En este dividendo cabe 4 veces el divisor 4; se pondrá por lo mismo 4 al cociente; su producto por el divisor 4 es diez y seis, restando 16 d[el] último dividendo parcial 16, no resta nada. Luego

cabe 1014 veces cabales en 4056, ó $\frac{4056}{4}$ = 1014.

77 He dicho que aunque el dividendo parcial no sea cero, con tal que sea menor que el divisor, se ha de poner cero al cociente.

. Así se practica en la division aquí figurada.

Dividendo 1.º ..	4,1,5,6,	4 divisor.
	4	1039
2.º ..	01	
3.º ..	15	
	12	
4.º ..	36	
	36	
	00	

Despues de restar del primer dividendo parcial 4 el producto 4 del divisor por el primer cociente 1, queda cero, á cuyo lado baxo el guarismo 1 del dividendo total, con lo que el segundo dividendo parcial es 1: como en este no cabe el divisor, pongo o al cociente, y baxo al lado del 1 el guarismo 5 que se le sigue, con lo que el tercer dividendo parcial es 15. En este cabe tres veces el divisor 4, por lo que siento 3 al cociente. Despues de restar del dividendo 15 el producto 12 del divisor por el último cociente, queda la resta 3, á cuyo lado baxo el 6, último guarismo del dividendo total, y con esto el último dividendo parcial es 36; en este cabe nueve veces cabales el divisor 4; y restando del último dividendo 36 el producto del divisor por el último cociente, cuyo producto es tambien 36, no queda nada. Luego 4 cabe 1039 en 4156, ó $\frac{4156}{4}$ = 1039.

De la Division compuesta.

78 Esta operacion se hace del mismo modo que la division simple; no hay mas diferencia sino que como en la de ahora el divisor tiene muchas figuras, el primer dividendo parcial ha de tener otras tantas por lo menos, ó una mas, quando las primeras figuras del di-

vi-

videndo total componen un número menor que el divisor. En cuyo caso la primer figura del divisor de la izquierda corresponde á las dos primeras que en el dividendo están á la izquierda. En quanto á lo demas, la regla es la misma, por lo que nos ceñiremos á declararla con exemplos.

Hay que partir 2175 por 25.

Aquí el divisor 25 no cabe en el número 21 que componen las dos primeras figuras del dividendo total; por consiguiente el

Dividendo 1.° . .	217,5,	25 divisor.
	200	87 cociente.
2.° . .	175	
	175	
	000	

primer dividendo parcial será 217. Me tocaría, pues, decir: ¿en 217 quantas veces cabe 25? Pero por ser esto dificultoso de saberse, considero que el 5 del divisor corresponde al 7 del dividendo parcial, porque ambos guarismos expresan unidades, del mismo modo que si se sentaran como para sumarlos uno con otro en esta forma $\begin{smallmatrix}217\\25\end{smallmatrix}$, donde el 2 del divisor corresponde al 21 del dividendo. Diré por lo mismo: ¿en 21 quantas veces 2? cabe diez veces. Antes de sentar figura alguna al cociente, considero que no se trata de saber quantas veces 2 cabe en 21, sino 25 en 217; por consiguiente el guarismo que se ponga al cociente ha de ser tal, que multiplicado por él el divisor salga un producto menor ó igual quando mas con el dividendo parcial 217; porque si el producto fuese mayor que este dividendo, no seria posible restarle, como manda la regla, del dividendo. Esta es la razon por que en el exemplo actual no se puede poner ni 10, ni 9 al cociente, y solo se puede poner 8. Multiplico el divisor por 8, el producto 200 le resto del dividendo parcial 217, queda la resta 17, á cuyo lado baxo la última figura 5 del dividendo total, por manera qu[e] ahora el dividendo parcial es 175.

P

Por la misma razon de antes no digo ¿en 175 quantas veces 25, sino ¿en 17 quantas veces 2? Cabe ocho veces, pero como el producto del divisor 25 por 8 es mayor que el dividendo parcial 175, no pongo mas que 7 al cociente. El producto del divisor 25 por 7 es 175, el qual restado del dividendo parcial 175 no queda nada; luego el cociente de 2175 partido por 25 es 87.

79 Partamos 4214218 por 1401.

Dividendo 1.°	4214,2,18	1401
	4203	$3008 \frac{10}{1401}$
2.°	1121	
3.°	11218	
	11208	
	10	

Asentaremos los dos números como manda la regla, y aquí se vé. Echaremos de ver desde luego que el divisor cabe en las quatro primeras figuras del dividendo á la izquierda, por lo que, estas serán el primer dividendo parcial, y el 1, millar del divisor, corresponde al 4, millar de dicho dividendo. Aunque el millar de aquel cabe quatro veces en el millar de este, no por eso pondremos 4 al cociente; pondremos 3 no mas, porque su producto por el divisor 1401 se puede restar del dividendo 4214, quando su producto por 4 no se podria. Despues de restar del dividendo 4214 el producto 4203 del divisor por el cociente 3, queda la resta 11. Al lado de esta baxo el guarismo siguiente 2 del dividendo total, por manera que el dividendo parcial es ahora 112. En este no cabe el divisor; pongo, pues, o al cociente, y baxo al lado del dividendo parcial el guarismo 1 del dividendo total, con lo que el dividendo parcial es ahora 1121. En este tampoco cabe el divisor; pongo, pues, otro o al cociente, y al lado del último dividendo baxo el 8 del dividendo total, con lo que el dividendo parcial es ahora 11218, correspondiendo á sus dos primeros guarismos 11 el primer guaris-

mo 1 del divisor. Digo, pues: ¿en once quantas veces uno? cabe once veces; pero no puedo poner al cociente ni 11, ni tampoco 10, por la razon que luego se manifestará. Podria poner 9; pero como el producto del divisor por 9 no se podria restar del dividendo 11218, pongo 8 al cociente, cuyo producto por el divisor es 11208, el qual se puede restar del dividendo, y dexa la resta 10, que tambien luego se dirá lo que significa, y se sienta á la derecha del cociente hallado, y encima del divisor conforme se ve.

Advertencias acerca de la division.

80 I. Antes de empezar una regla de partir se puede saber quantas figuras tendrá el cociente; tendrá tantas quantas fueren los dividendos parciales. Estos dividendos serán tantos y uno mas, quantas figuras quedaren en el dividendo despues de separado el primer dividendo parcial; por manera que si despues del primer dividendo parcial hubiere cinco figuras, el cociente tendrá seis. En el exemplo (74) el cociente lleva tres figuras, y al primer dividendo parcial se le siguen dos. En el exemplo (76) hay en el dividendo total tres figuras á continuacion del primer dividendo parcial, y las del cociente son quatro.

81 II. Quando el producto del divisor por el guarismo puesto al cociente sale mayor que el dividendo parcial, se desecha el guarismo del cociente para sentar en su lugar otro, una, dos, tres, &c. unidades menor, hasta encontrar uno cuyo producto por el divisor se pueda restar del dividendo parcial. Esta advertencia queda hecha ya, y puesta en práctica (78).

82 III. El guarismo ó la figura del cociente ha de ser tal, que despues de restado su producto por el divisor del dividendo parcial, salga una resta menor que el divisor. Porque si la resta saliera mayor ó igual con el divisor, seria señal de que no se le restó del dividen-

dendo tantas veces como cabe; que por lo mismo el guarismo del cociente es menor de lo que corresponde. En el exemplo (78) si se hubiese puesto 6 en lugar de 7, el producto, despues de restar 150 producto del divisor 25 por 6 del dividendo 175, hubiera quedado la resta 25 igual al divisor, el qual por lo mismo se hubiera podido restar una vez mas del dividendo 175; luego debia tomarse el divisor mas de seis veces; luego el 6 del cociente hubiera sido menor de lo que correspondia.

83 IV. Nunca se puede sentar al cociente un guarismo mayor que 9, ora tengan el dividendo y el divisor un mismo número de figuras, ora tenga el dividendo una mas.

1.° Quando ambas partidas tienen un mismo número de figuras, v. gr. tres, supondremos que las del dividendo sean las mayores y las del divisor las menores que cabe. Sea, pues, el dividendo 999 y el divisor 100. Este divisor no cabe mas de nueve veces en el dividendo; si cupiera diez veces, el producto de 100 por 10, seria igual al dividendo 999; pero no es igual, antes es mayor, porque $100 \times 10 = 1000$ número mayor que 999: luego en el caso de tener el dividendo una figura mas que el divisor no se puede poner mas de 9 al cociente.

2.° En el caso de tener el dividendo una figura mas que el divisor; sea el dividendo 6249 y el divisor 625; tampoco este cabrá mas de nueve veces en aquel, porque si cupiese diez veces, el producto de 625 por 10 sería igual con 6249; es así que dicho producto es 6250 número mayor que 6249; luego en este caso tampoco se puede poner mas de 9 al cociente.

84 V. Partir un número por 10 es tomar su décima parte, es hacerle diez veces menor; luego quando el número que se ha de partir por 10 lleva ceros, quedará hecha la operacion con borrarle el último cero (11); si se le hubiese de partir por 100 se le borrarán dos ceros (14) &c.

Si el dividendo y el divisor llevasen ambos muchos ceros finales, se borrarán en las dos partidas tantos como hay en la que tenga menos, y se hará la division con los números residuos: 453000 partido por 400 es lo mismo que 4530 partido por 4; porque las dos partidas se han hecho cada una cien veces menor; por lo que el cociente será el mismo (68).

85 VI. Tomar la mitad, el tercio, &c. de un número es partirle por 2, por 3 &c. Estas divisiones se hacen por un método muy compendioso, que discurro bastará aplicarle á algunos exemplos para su cabal inteligencia.

Propóngome tomar la mitad de 472.

Despues de sentar el número como aquí se vé, empiezo por el 4, y digo: la mitad de quatro es dos; pongo 2 debaxo del quatro. Paso despues al 7, y como siete no tiene mitad entera, y la tiene seis, desecho una unidad del 7, y digo: la mitad de seis es tres; pongo 3 debaxo del 7: llego últimamente al 2, al qual he de agregar la unidad desechada del 7, con lo que el 2 valdrá 12; digo, pues: la mitad de doce es seis; pongo por lo mismo 6 debaxo de 12; por manera que la mitad de 472 es 236.

472
236

86 Veamos como se saca la mitad de 217. Empezando por la izquierda diremos: la mitad de dos es uno; pondremos 1 debaxo del 2; llegando al 1 echaremos de ver que en uno no hay mitad entera, ni tampoco otro número que la tenga; pondremos, pues, 0 debaxo del 1, el qual le juntaremos con el 7, cuyo número valdrá con esto diez y siete. Ultimamente llegaremos al 7, y diremos: la mitad de diez y seis (porque 17 no tiene mitad entera) es ocho; pondremos 8 debaxo del 7; y como la unidad desechada del 17 no se puede agregar á ningun guarismo que se siga al 7, señalaremos que se la ha de partir por 2 en la forma que se ve. Si 217 expresara reales, su mitad importaria 108 reales, y la mitad de 1 real,

217
$108\frac{1}{2}$

es-

esto es 208 reales, y 17 maravedises.

87 Para tomar el tercio de 9561; empezaré tambien á mano izquierda, y diré: el tercio de nueve es tres, y pondré 3 debaxo del 9; pasando al 5 echaré de ver que 5 no tiene tercio entero, ni 4 tampoco, pero le tiene 3: desecharé, pues, dos unidades del 5, el qual se quedará en 3; diré, pues: el tercio de tres es uno; pongo 1 debaxo del 5. Las dos unidades que le quité se las añado ó finjo añadidas al 6, el qual con esto es 26 (10): veinte y seis no tiene tercio entero, pero le tiene veinte y quatro. Considero el 6 como un 4, y digo: el tercio de veinte y quatro es ocho, y pongo 8 debaxo del 6. Las dos unidades quitadas á este guarismo las finjo añadidas al 1, el qual con esto vale 21; digo ahora: el tercio de veinte y uno es siete; pongo 7 debaxo del 1, y sale que el tercio de 9561 es 3187.

9561
3187

88 VII. Dexamos dicho (81) que quando el producto del divisor por la figura puesta al cociente no se puede restar del dividendo, se le ha de quitar al cociente una, dos, &c. unidades, empezando de nuevo la operacion. Conviene enseñar como se ahorra en estos casos el trabajo inutil.

1.° Quando el segundo guarismo del divisor es mucho mayor qne el primero, se le añade á este primero una unidad antes de empezar la operacion, con cuyo artificio se alcanza mas pronto el fin, conforme lo manifiesta el caso siguiente.

Se me ofrece partir 1832 por 288; como 288 se acerca mas á 300 que no á 200, tomo 300 por divisor, y digo: ¿en diez y ocho quantas veces tres? cabe seis veces; pongo, pues, 6 al cociente; resto del dividendo el producto 1800 del divisor 300 por el cociente 6, y queda la resta 32, que asiento al lado del cociente, conforme queda prevenido

Divid.	1832	300 divis.
	1800	$6\frac{32}{300}$
	32	

do (79). A no haber tomado este arbitrio, como el 2 de 288 cabe 9 veces en 18, hubiera sido preciso multiplicar el divisor por 9, y hacer tres operaciones inútiles, como lo puede verificar el lector.

89 2.° De otro modo se puede salvar el tropiezo tocado, cuyo modo sirve especialmente para los casos donde el divisor es muy grande, y seria por lo mismo muy larga y penosa la division, si se hubiesen de probar muchos guarismos antes de sentarlos al cociente. Se forma una tabla de los productos del divisor por cada uno de los nueve guarismos de la Arismética, y en cada division parcial se pone al cociente aquel multiplicador del divisor que dá un producto inmediatamente menor que el dividendo parcial: mediante este arbitrio la division está reducida á reglas de restar, y se hace en una mirada.

1	35016
2	70032
3	105048
4	140064
5	175080
6	210096
7	245112
8	280125
9	315144

```
40377,9,8,2,0,5,7,  |35016
35016               |1153129
-----
 53619
 35016
------
 186038
 175080
-------
  109582
  105048
--------
   45340
   35016
--------
   103245
    70032
---------
    332137
    315144
---------
     16993 residuo.
```

Despues de multiplicar el divisor por cada uno de los nueve guarismos de la Arismética, con cuyos produc-

tos

tos formo la tabla adjunta, echo de ver por la tabla que el primer caracter del cociente ha de ser 1, porque el producto 70032 del divisor por 2 es mayor que el primer dividendo parcial 40377. Basta esto para manifestar el uso de la tabla, y lo mucho que con su auxílio se abrevia la operacion.

90 VIII. Quando de dos números desiguales el menor cabe un número cabal de veces en el mayor, aquel se llama *parte alícota* de este, y el mayor se llama *múltiplo* del menor. Como en 12 cabe 4 tres veces cabales, ó 3 quatro veces cabales, 12 es múltiplo de 3, y múltiplo de 4; cada uno de los números 3 y 4 es parte alícota de 12. La parte alícota tambien se llama *submúltiplo* del número al qual corresponde; así como 12 es múltiplo de 3 y múltiplo de 4, tambien cada uno de los números 3 y 4 es un submúltiplo de 12:

Prueba de la Multiplicacion y Division.

91 Ya que la multiplicacion es un modo abreviado de sumar (48), y la division un modo abreviado de restar, pues manifiesta su práctica que del dividendo se resta tantas veces el divisor quantas unidades tiene el cociente, síguese de lo dicho (44) que cada una de estas operaciones servirá para probar la otra. Digamos como se hace esta prueba.

92 Como en la multiplicacion se toma tantas veces el multiplicando, quantas cabe la unidad en el multiplicador, si se busca quantas veces cabe el multiplicando en el producto, quiero decir (67), si se parte el producto por el multiplicando, no puede menos de salir al cociente el multiplicador. Luego ya que se puede tomar por multiplicador el multiplicando, y por multiplicando el multiplicador (51), podemos dar por regla general que *si el producto de dos factores se parte por uno de ellos, el cociente será el otro factor*. El producto de 2864 v. gr. por 3 es 8592; si divido, pues, 8592 por

por 2864, saldrá 3 al cociente; si parto 8592 por 3 sale 2864 al cociente.

93 En quanto á la division es lo mismo, porque como el cociente de toda division expresa quantas veces el divisor cabe en el dividendo, síguese que si se toma el divisor tantas veces quantas unidades tiene el cociente, ó, lo que es lo mismo, si se multiplica el divisor por el cociente (49), el producto ha de ser el dividendo, quando no quedó de la division resta alguna; si quedó alguna resta, se añade esta al producto del divisor por el cociente, y la suma reproduce el dividendo. Hallamos antes (79) que partiendo 4214218 por 1401 sale al cociente 3008, y queda la resta 10; para probar la operacion, multiplicaré el cociente 3008 por el divisor 1401, saldrá el producto 4214208; si á este añado la resta 10 de la division, sacaré el dividendo 4214218.

```
   3008
   1401
-------
   3008
 12032
3008
-------
4214208
     10
-------
4214218
```

De los Quebrados.

94 El que quiera formar juicio de los quebrados debe figurarse que la unidad, ó el todo, sea el que fuere, se compone de un número determinado de partes, de las quales no se toman sino algunas, ó una sola; el número que expresa estas partes, es lo que llamamos *quebrado*. Si nos figuramos la unidad ó un todo, v. gr. la naranja de antes (7) dividida en quatro cachos ó partes, y tomamos uno que será *un quarto*, dos que serán *dos quartos*, tres que serán *tres quartos* de dicha naranja; un quarto, dos quartos, tres quartos serán números quebrados. Claro está que si tomáramos todas las quatro partes, ó los quatro cachos, tomaríamos toda la naranja, toda la unidad, y el número *quatro quartos* valdria toda la unidad.

95 Ya que todo quebrado expresa en quantas partes está dividida la unidad, y quantas de estas se toman,

man, es preciso que se pinte con dos números; el uno ha de sañalar quantas partes tiene el todo, y se llama *denominador*; el otro señala quantas de ellas se toman ó tiene el quebrado, y se llama *numerador*. En el caso figurado poco ha de la naranja, el denominador es 4, porque el todo ó la naranja tiene quatro cachos; si tomamos un cacho, el numerador será 1, y significará que de los quatro cachos tomamos uno, ó que el quebrado vale un cacho; en el caso de tomar tres de los quatro cachos el numerador seria 3.

96 Todo quebrado se escribe sentando el numerador encima del denominador y tirando una raya entremedias. Los quebrados un quarto, dos quartos, tres quartos, se escriben como sigue $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$; 1, 2, 3 son los numeradores, y 4 el denominador; tres séptimos se pinta así $\frac{3}{7}$. De donde se infiere que el denominador es el que dá nombre á las partes en que se supone dividido el todo; pues $\frac{3}{4}$ representa tres quartos, y $\frac{3}{7}$ tres séptimos.

97 Aquí se ve muy á las claras que quanto mas el numerador se acerca al valor del denominador, tanto mas el quebrado se acerca al valor de toda la unidad, porque entonces se toman mas de las partes en que esta está dividida. Por consiguiente quando el numerador y el denominador son iguales, como aquí $\frac{4}{4}$, este número quebrado vale toda la unidad, pues claro está que se toma la unidad entera quando se toman todas las quatro partes en que se la supone dividida. Quando el numerador es mayor que el denominador, como aquí $\frac{9}{4}$, el número vale mas de la unidad, porque se toman mas de las quatro partes en que se la supone dividida.

98 De donde se sigue, que le falta ó sobra al número puesto en forma de quebrado para valer toda la unidad, lo que le falta ó sobra al numerador para ser igual con su denominador. Esto quiere decir que quando el numerador es v. gr. el tercio, el quinto, ó los tres ochavos de su denominador, el quebrado vale el tercio, el quintavo, ó los tres ochavos de la unidad: si

el numerador es duplo, triplo, quádruplo del denominador, el quebrado es tambien duplo, triplo, quádruplo de la unidad.

99 Infiérese de aquí que muchos quebrados, aunque expresados con distintos números, tienen un mismo valor, lo que sucede siempre que sus numeradores son la misma parte de sus denominadores.

$$\frac{1}{4},\ \frac{2}{8},\ \frac{9}{27},\ \frac{27}{81}.$$

Los dos primeros quebrados son de un mismo valor, porque el numerador de cada uno es la quarta parte de su denominador; tambien son de igual valor el tercero y quarto, porque el numerador de cada uno es el tercio de su denominador.

100 Luego no muda de valor un quebrado quando se multiplican sus dos términos por un mismo número; lo que se ve patentemente en los quebrados de poco ha (99), de los quales el segundo es el primero cuyos dos términos se han multiplicado por 2; el quarto es el mismo que el tercero cuyos dos términos se han multiplicado por 3.

101 Y considerando los quebrados propuestos por un orden contrario, echaremos de ver que el primer quebrado es el segundo despues de partidos por 2 cada uno de sus términos, &c. Luego tampoco muda de valor un quebrado aunque se parta por un mismo número cada uno de sus términos.

102 Quando el numerador es mayor que el denominador, el quebrado es *espurio*, y el número que compone se llama *fraccionario* (7), porque se compone de entero y quebrado. Los enteros ó las unidades que tiene un quebrado espurio son tantas, quantas veces el denominador, que representa toda la unidad, cabe en el numerador. Por consiguiente, para sacar los enteros que tiene un quebrado espurio ó un número fraccionario, se ha de partir el numerador por el denominador, y el cociente expresará los enteros que vale el número fraccionario propuesto. Para saber v.gr. los ente-

teros que vale este quebrado espurio $\frac{25}{4}$, parto 25 por 4, el cociente 6 y $\frac{1}{4}$ ó $6\frac{1}{4}$ (79) está diciendo que dicho número vale seis unidades ó enteros, y una quarta parte de otro.

103 Se compone, pues, $6\frac{1}{4}$ de un número entero junto con un quebrado; números de esta especie se encuentran muchos, con los quales hay que hacer diferentes operaciones, que piden se reduzca primero á solo un quebrado el entero y el quebrado que le acompaña, cuya preparacion supone que se sepa convertir un entero á quebrado de denominador señalado, lo que se executa como sigue. Propóngome convertir el entero 8 en quebrado cuyo denominador sea 5 : multiplico 8 por 5, hago el producto 40 numerador de un quebrado, y le doy 5 por denominador, y saco $\frac{40}{5}$, lo mismo que 8, como es facil comprobarlo haciendo la division indicada $\frac{40}{5}$.

Esto prueba que todo número entero se puede sentar en forma de quebrado, dándole por denominador la unidad: $\frac{8}{1}$ es lo mismo que 8; $\frac{5}{1}$ lo mismo que 5.

104 Ahora se entenderá facilmente como se convierte $6\frac{1}{4}$ á solo un quebrado. Se multiplicará 6 por 4; al producto 24 se añadirá el numerador 1, saldrá 25; se hará este número numerador de un quebrado, y se le dará 4 por denominador, de donde saldrá $\frac{25}{4}$, lo mismo que $6\frac{1}{4}$. El número $7\frac{3}{5}$ reducido á quebrado será $\frac{38}{5}$.

Otro modo de considerar un quebrado.

105 Por el concepto que hemos dado de los quebrados se conoce que en estos números se puede considerar el numerador como una cantidad por partir en tantas partes, quantas unidades tiene el denominador. En $\frac{4}{5}$ se puede considerar que el 4 representa quatro cosas qualesquiera, v. gr. quatro reales, por partir en cinco partes, ó entre cinco compañeros; pues claro está que lo mismo tiene partir quatro reales en cinco par-

tes, que un real en cinco partes para tomar quatro de ellas.

Se puede, pues, considerar el numerador de todo quebrado como un dividendo, y el denominador como un divisor. Esta consideracion manifiesta á las claras que cosa significan los residuos de las divisiones cuyos divisores no caben un número cabal de veces en sus dividendos (79 y 88).

106 De aquí y de lo dicho (98) se infiere que quando en el residuo de una division puesto en forma de quebrado, el numerador vale mas de la mitad del denominador, se puede despreciar dicho residuo puesto en forma de quebrado, con tal que se añada una unidad al último guarismo del cociente sacado. Supongamos que el cociente de una division cuyo divisor es 4 sea 23, y el residuo 3, por manera que todo el cociente sea $23\frac{3}{4}$, se podrá omitir la cantidad $\frac{3}{4}$, con tal que se añada una unidad al último guarismo 3 del cociente, cuyo cociente será con esto 24.

La razon es, que como $\frac{3}{4}$ vale mas de la mitad del entero ó unidad (98), el cociente se acercará mas al verdadero valor, añadiéndole una unidad en lugar de la cantidad $\frac{3}{4}$, porque es menos lo que añado, que no lo que quitaría, omitiendo $\frac{3}{4}$ sin añadir nada al cociente. Este arbitrio se puede usar siempre que las partes de la unidad son de muy poca monta, y no hay necesidad de expresarlas con mucha precision.

Reduccion de los quebrados á un mismo denominador.

107 Hemos dicho (25 y 35) que las cantidades por sumar ó restar unas de otras han de ser todas de una misma especie ó nombre; por la misma razon allí declarada, es preciso que las partes de los enteros que se han de sumar ó restar unas de otras, sean todas de un mismo nombre, quiero decir todas quintos ó quintavos, todas tercios, &c. pues bien patente es que seria un ab-

absurdo sumar quintos con tercios, &c. Es por lo mismo indispensable, antes de sumar ó restar quebrados unos de otros, reducirlos á que expresen partes de un mismo nombre, si acaso las expresan de diferente; y como el denominador es el que dá nombre á las partes (96), la operacion consiste en reducir los quebrados propuestos á un mismo denominador.

Para lograrlo, quando los quebrados no son mas de dos, se multiplican los dos términos del primero por el denominador del segundo, y los dos términos del segundo por el denominador del primero, con lo que no se altera el valor de ninguno de los dos quebrados (100).

Supongamos que se me ofrezca practicar la reduccion á un mismo denominador con los dos quebrados $\frac{2}{3}$ y $\frac{3}{4}$; multiplicaré 2 y 3, términos del primer quebrado, por 4, denominador del segundo, y sacaré $\frac{8}{12}$, lo mismo que $\frac{2}{3}$ (100); multiplicaré tambien 3 y 4, términos del segundo quebrado, por 3, denominador del primero, y sacaré $\frac{9}{12}$. Luego los dos quebrados quedarán transformados en estotros $\frac{8}{12}$ y $\frac{9}{12}$, de igual valor que los propuestos, los quales expresarán, conforme se ve, partes de un mismo nombre.

108 Quando los quebrados por reducir á un mismo denominador son mas de dos, se multiplican los dos términos de cada uno por el producto de los denominadores de todos los demas.

Sean $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{7}$ quatro quebrados por reducir á un mismo denominador. Multiplico 2 y 3, términos del primero, por 140, producto de los denominadores 4, 5 y 7 de los demas, y saco $\frac{280}{420} = \frac{2}{3}$ (100). Multiplico 3 y 4, términos del segundo quebrado, por 105, producto de 3, 5 y 7, denominadores de los demas, y saco $\frac{315}{420} = \frac{3}{4}$ (100). Multiplico los dos términos 4 y 5 del tercer quebrado por 84, producto de los denominadores de todos los demas, saco $\frac{336}{420} = \frac{4}{5}$ (100). Finalmente, multiplico 5 y 7, términos del último quebrado, por 60, producto de los denominadores de todos

dos los demas, y saco $\frac{300}{420} = \frac{5}{7}$ (100). Con esto los quatro quebrados $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{7}$ quedan transformados en estotros $\frac{280}{420}$, $\frac{315}{420}$, $\frac{336}{420}$, $\frac{300}{420}$, menos sencillos á la verdad que los primeros, pero de igual valor, y mas adequados para executar con ellos las operaciones de sumar y restar.

109 Quando los quebrados son v. gr. dos, y el denominador del uno es múltiplo del denominador del otro, se parte el denominador mayor por el menor, y se multiplican por el cociente que sale los dos términos del quebrado cuyo denominador es menor. Sean por reducir á un mismo denominador los dos quebrados $\frac{2}{3}$ y $\frac{4}{9}$. Como 9 es múltiplo de 3, y el cociente de 9 partido por 3 es 3, multiplico 2 y 3, términos del primer quebrado por el cociente 3, y sale $\frac{6}{9}$; luego los dos quebrados, despues de reducidos á un mismo denominador, son $\frac{6}{9}$ y $\frac{4}{9}$. Esto se aplica tambien al caso en que los quebrados son mas de dos.

110 La reduccion de los quebrados á un mismo denominador proporciona averiguar qual de dos quebrados propuestos es mayor ó menor cantidad; quiero decir; qual vale mas partes del entero. Si quiero saber qual de estos dos quebrados $\frac{2}{3}$ y $\frac{5}{7}$ vale mas, los reduciré á un mismo denominador, y se transformarán en $\frac{14}{21}$ y $\frac{15}{21}$, por donde echaré de ver que el segundo quebrado vale mas que el primero, porque de las veinte y una partes en que se supone dividida la unidad, tiene quince, quando el primer quebrado no tiene sino catorce. Por el mismo camino se hallará que de los dos quebrados $\frac{5}{8}$ y $\frac{3}{5}$ el primero es mayor cantidad que el segundo, porque despues de reducidos á un mismo denominador, el primero es $\frac{25}{40}$ y el segundo $\frac{24}{40}$.

Como se abrevia un quebrado.

111 Abreviar un quebrado es transformarle en otro de igual valor, cuyos términos sean menores que los del primero, porque entonces queda mas sencillo. Es co-

cosa facil abreviar un quebrado siempre que sus dos términos se pueden partir por un mismo número, cuya operacion no muda el valor del quebrado (101), y debe practicarse siempre que se pueda, ya porque los quebrados son tanto mas fáciles de calcular quanto mas breves, ya porque en muchas ocasiones se percibe mas facilmente su valor; ya finalmente, porque debe ser máxima de todo calculador expresar las cantidades con los números menores que posible sea.

112 La reduccion de los quebrados á los mínimos términos se practica del modo siguiente. Se parten ambos términos del quebrado propuesto por 2, repitiendo esta division quantas veces se puede.

Despues se parten ambos términos por 3, repitiendo esta division quantas veces cabe.

Lo mismo se hace con los números 5, 7, 11 &c. quiero decir, con los números *primos*, esto es, con los números que no se pueden partir sino por ellos mismos y por la unidad, como 5, 7 &c.

La unica dificultad que en esto puede ocurrir es saber quando se puede executar la division por 2, por 3 &c. pero se vence con las siguientes advertencias.

Todo número cuyo último guarismo es par, se puede partir por 2.

Todo número cuyos guarismos sumados unos con otros como si expresasen unidades sencillas dén la suma 3, ó una suma múltiplo de 3, puede partirse por 3; tal es este número 54231, porque sus guarismos 5,4,2,3,1 componen 15, número múltiplo de 3.

Todo número cuya última figura es 5 ó cero puede partirse por 5.

Por lo que mira al número 7, y á los que se le siguen, facil seria hallar reglas parecidas á las que acabamos de proponer respecto de los demas números primos menores. Escusamos buscarlas, porque tendríamos que empeñarnos en cálculos tan prolixos como la operacion que deseamos abreviar.

En

113 En virtud de lo dicho simplifiquemos ó abreviemos este quebrado $\frac{2016}{5796}$. Partiremos sus dos términos por 2, por ser par el último guarismo de cada uno, y saldrá $\frac{1008}{2898}$. Por la misma razon partiremos otra vez por 2, y saldrá $\frac{504}{1449}$. Como 5 y 4 del numerador componen nueve, múltiplo de 3, y los guarismos del denominador componen diez y ocho, tambien múltiplo de 3, inferiremos que ambos términos son partibles por 3; haremos la division, y saldrá $\frac{168}{483}$; y como los guarismos del numerador componen 15, múltiplo de 3, y los del denominador componen tambien 15, parto numerador y denominador por 3, y sale $\frac{56}{161}$. Ultimamente, probaremos la division por 7, sale cabal, y sacaremos $\frac{8}{23}$. Este es el quebrado $\frac{2016}{5796}$ despues de abreviado.

La division solo se prueba con los números primos 2, 3, 5, 7 &c. porque una vez apurada la division por 2, es escusado probarla por 4; por ser patente que si los dos términos del quebrado se pudieran partir por 4, con mas razon se hubieran podido partir todavia por 2.

114 Sin embargo de ser muy seguras las advertencias dadas para abreviar un quebrado, no hay para esto medio mas breve que buscar el máxîmo partidor comun de sus dos términos, esto es, el mayor número que parta cabalmente uno y otro término. Porque una vez que permaneciendo uno mismo el dividendo, el cociente es tanto menor, quanto mayor sea el divisor (68), quando se partan ambos términos del quebrado por el mayor número que sea partidor de ambos, los cocientes, términos del nuevo quebrado, serán los mínimos que puedan salir.

Enseñemos, pues, como se halla el máxîmo comun divisor de dos números, v. gr. de los dos términos de este quebrado $\frac{799}{2961}$, con el fin de abreviarle.

Repárese desde luego que el menor de los dos números es partidor de sí mismo; luego si tambien fuese partidor de 2961, será el máxîmo comun divisor de am-

ambos, porque otro número mayor que el menor de los dos no podria ser partidor de este. Hágase la division para averiguarlo, sale 3 al cociente, y queda el residuo 564. Considérese que si se puede abreviar el quebrado $\frac{799}{2961}$, tambien se podrá abreviar despues de trastornado, esto es, el quebrado $\frac{2961}{799}$, que se llama *inverso* del primero, ó estotro $\frac{564}{799}$, al qual se reduce $\frac{2961}{799}$ despues de sacados los enteros que tiene. Luego ahora el empeño estará en hallar el máxîmo comun divisor de los dos números 799 y 564. Como 564 es el máxîmo comun divisor de sí mismo, si tambien parte 799, partirá los dos términos del nuevo quebrado, y por consiguiente los del quebrado propuesto, por ser $2961 = 799 \times 3 + 564$; pártase, pues, 799 por 564, saldrá 1 al cociente, y el residuo 235. Por la misma razon de poco ha, el empeño estará ahora en abreviar el quebrado $\frac{235}{564}$; se partirá, pues, 564 por 235; saldrá el cociente 2 y el residuo 94; lo que está diciendo que 235 tampoco es el máxîmo comun divisor que se busca. Pártase ahora 235 por 94 para abreviar el quebrado $\frac{94}{235}$; saldrá 2 al cociente y el residuo 47. Como este residuo parte cabalmente el residuo antecedente 94, y se parte á sí mismo, será partidor de $235 = 94 \times 2 + 47$. El mismo residuo tambien partirá cabal $564 = 235 \times 2 + 94$. Luego tambien partirá 799, porque $799 = 564 \times 1 + 235$; finalmente, no podrá menos de partir 2961, por ser $2961 = 799 \times 3 + 564$. Luego 47 será el máxîmo comun divisor de los dos términos del quebrado $\frac{799}{2961}$, el qual, despues de practicada la division, quedará reducido á $\frac{17}{63}$.

De lo que acabamos de practicar se saca para hallar el máxîmo comun divisor de dos números, la siguiente regla general.

115 Pártase el mayor de los dos números por el menor; si la division sale cabal, el menor será el máxîmo comun divisor de ambos. Si la division dexa un residuo, hágase dividendo el primer divisor, y divisor el re-

siduo; si este residuo hace cabal la division, será el máxîmo comun divisor; si queda un residuo, prosígase practicando lo mismo hasta encontrar un residuo que parta cabal el residuo antecedente. El que tuviere esta circunstancia será el máxîmo comun divisor de los dos términos del quebrado.

Quando los dos términos del quebrado no tienen mas divisor comun que la unidad, practicando la regla se saca por último residuo la unidad, cuyo residuo es el único que parte el antecedente, de donde se infiere que el quebrado es irreductible y no se puede abreviar.

116 Despues de hallado el máxîmo comun divisor de los dos términos de un quebrado, se le puede abreviar sin necesidad de partirlos por el divisor hallado, siguiendo un método mucho mas breve, que aplicaremos al caso propuesto.

2961	799	564	235	94	47
	3	1	2	2	2
63	17	12	5	2	1
F	*E*	*D*	*C*	*B*	*A*

Se sentarán los diferentes residuos 564, 235, 94, 47, que sirven de divisores, y los correspondientes cocientes 3, 1, 2, 2, 2, como aquí se ve; por debaxo del cociente 2 correspondiente al residuo 47 que partió cabal el residuo antecedente 94, se sentará la unidad *A*; se multiplicará esta unidad por el cociente que tiene encima diciendo: una vez dos es dos, y el producto 2 señalado *B* se sentará debaxo del cociente que se sigue á la izquierda del primero. Se multiplicará el producto 2 *B* por el cociente 2 que tiene encima, al producto 4 se añadirá la unidad *A* con la qual compondrá cinco, cuyo 5 se sentará en *C* debaxo del tercer cociente; el producto 5 se multiplicará por el cociente 2 que tiene encima, al producto diez se añadirá el pro-

producto 2 *B* con el qual compondrá doce, y se sentará 12 *D* debaxo del cociente 1. El producto 12 se multiplicará por el cociente 1 que tiene encima, al producto 12 se añadirá el producto 5 *C* con el qual compondrá diez y siete, y se pondrá 17 debaxo del cociente 3. El producto 17 señalado *E* se multiplicará por el cociente 3 que tiene encima; al producto 51 se añadirá el producto antecedente *D* que es 12, con el qual compondrá sesenta y tres, se sentará 63 en *F* debaxo del primer dividendo. Con los últimos dos números hallados 17 y 63 se formará el quebrado $\frac{17}{63}$, el qual será el quebrado propuesto abreviado.

Si el quebrado por abreviar fuese este $\frac{2627}{5893}$, con practicar lo propuesto hallaríamos que se reduce á $\frac{37}{83}$.

5893	2627	639	71
83	2	4	9
	37	9	1
D	*C*	*B*	*A*

Operaciones de la Arismética por quebrados.

117 Con los quebrados se hacen las mismas operaciones que con los enteros; se suman, restan, multiplican y parten unos por otros, &c.

Sumar quebrados.

118 Siempre que los quebrados por sumar tienen un mismo denominador, se suman todos sus numeradores, á cuya suma se dá por denominador el denominador comun de todos los quebrados por sumar. Para sumar los quebrados $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{7}$, sumo sus numeradores, á su suma 9 doy por denominador 7, denominador comun de todos, y saco que la suma de los quebrados propuestos es $\frac{9}{7} = 1\frac{2}{7}$ (102).

 Si

119 Si los quebrados por sumar tuviesen denominadores diferentes, se reducirán á que todos tengan uno mismo (107), despues se sumarán conforme acabamos de decir. Para sumar los tres quebrados $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$ doyles un denominador comun, con lo que se transforman en estotros $\frac{45}{60}$, $\frac{40}{60}$, $\frac{48}{60}$, cuya suma es por la regla (118) $\frac{133}{60} = 2\frac{13}{60}$ (102).

120 La regla dada para sumar quebrados es la general; casos ocurren, particularmente quando son muchos los quebrados por sumar, donde se puede hallar la suma por un camino mas breve. Súmanse primero dos de los quebrados propuestos, cuya suma se suma con el tercero; despues se suma la suma de los tres primeros con el quarto, &c.

Por esta regla, si se me ofreciese sumar los quatro quebrados $\frac{3}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, reduciré los dos primeros á $\frac{8}{12}$, $\frac{9}{12}$, cuya suma es $\frac{17}{12}$; reduciré despues $\frac{17}{12}$ y $\frac{4}{5}$ á $\frac{85}{60}$ y $\frac{48}{60}$, cuya suma es $\frac{133}{60}$; últimamente, reduciré $\frac{133}{60}$ y $\frac{5}{6}$ á $\frac{798}{360}$ y $\frac{300}{360}$, cuya suma es $\frac{1098}{360} = 3\frac{3}{60}$ (102), suma de los quatro quebrados.

121 Quando hay que sumar unos con otros números fraccionarios, se suman primero los quebrados con los quebrados, y despues los enteros con los enteros. Para sumar v.gr. los tres números fraccionarios $3\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{3}$, $10\frac{3}{8}$, empiezo reduciendo los quebrados á un mismo denominador, con lo que se transforman en $\frac{24}{48}$, $\frac{16}{48}$, $\frac{18}{48}$, ó, partiendo por 2 los términos de cada uno, en $\frac{12}{24}$, $\frac{8}{24}$, $\frac{9}{24}$; hecho esto, siento los números enteros y quebrados como aquí se ve; saco finalmente la suma de todo $17\frac{29}{24}$, la qual se reduce á $18\frac{5}{24}$, porque $\frac{29}{24}$ vale $1\frac{5}{24}$ (102).

$$\begin{array}{l} 3\,\frac{12}{24} \\ 4\,\frac{8}{24} \\ 10\,\frac{9}{24} \\ \hline 17\,\frac{29}{24} = 18\frac{5}{24} \end{array}$$

Restar quebrados.

122 Quando los dos quebrados con los quales se ha de hacer esta operacion tienen un mismo denominador,

se

se resta el numerador del uno del numerador del otro, y se dá á la resta el denominador de ambos. Si de $\frac{8}{9}$ resto $\frac{5}{9}$, la resta será $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ despues de partidos por 3 los dos términos (101).

123 Quando los quebrados tienen denominadores diferentes, se reducen á un mismo denominador, y despues se hace la sustraccion conforme acabamos de enseñar. Para restar v. gr. $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$, transformo los dos quebrados en $\frac{8}{12}$ y $\frac{9}{12}$, resto 8 de 9, y queda la resta $\frac{1}{12}$.

124 Quando ocurre restar un número fraccionario de otro, se resta el quebrado del quebrado, y el entero del entero. Si de $25\frac{1}{4}$ se hubiese de restar $24\frac{1}{8}$, se prepararán los dos quebrados dándoles un mismo denominador; despues se sentarán los dos números como aquí se ve, y saldrá, practicando la regla, la resta que dexo señalada.

$$\begin{array}{l} 25\,\frac{8}{32} \\ 24\,\frac{4}{32} \\ \hline 1\,\frac{4}{32} = 1\frac{1}{8} \end{array}$$

despues de partidos por 4 ambos términos del quebrado.

Para restar un quebrado de un entero, ó un entero de un quebrado, se transforma el entero en quebrado del mismo nombre que el propuesto, y se hace la sustraccion como he dicho.

Multiplicar quebrados.

125 Enseñaremos primero como se multiplica un quebrado por un entero. Sea $\frac{2}{3}$ el quebrado multiplicando, y 4 el entero multiplicador. Sabemos que multiplicar $\frac{2}{3}$ por 4 es hacer $\frac{2}{3}$ quatro veces mayor de lo que es; ó, lo que es lo mismo, hacer que $\frac{2}{3}$ valga quatro veces mas partes de la unidad; luego ya que el numerador señala quantas partes del quebrado tiene la unidad, con hacer el numerador quatro veces mayor, sin tocar al denominador, valdrá el quebrado quatro veces mas partes de la unidad. Luego para sacar el producto de $\frac{2}{3}$ por

por 4 se multiplicará por 4 el numerador 2, y el producto será $\frac{8}{3}$.

126 Si en vez de multiplicar $\frac{2}{3}$ por 4 le multiplico por $\frac{4}{5}$, el producto saldrá cinco veces menor que $\frac{8}{3}$, por ser $\frac{4}{5}$ cinco veces menor que 4; pero un quebrado se hace cinco veces menor con multiplicar su denominador por 5 sin tocar á su numerador, porque entonces las partes en que la unidad se supone dividida son cinco veces menores; pues en quantas mas partes se divide un todo, tanto menores han de ser; luego el quebrado $\frac{8}{3}$ será cinco veces menor si se multiplica el denominador 3 por 5; con lo que el quebrado será $\frac{8}{15}$, el qual expresa quinzavos quando antes expresaba tercios; luego el quebrado $\frac{2}{3}$ tomado $\frac{4}{5}$ veces, ó multiplicado por $\frac{4}{5}$ será $\frac{8}{15}$. Luego finalmente, para multiplicar un quebrado por otro se ha de multiplicar el numerador del uno por el numerador del otro, y el denominador por el denominador.

127 Quando ocurra multiplicar unos por otros números que tienen enteros y quebrados, se reducirán primero los enteros á quebrados de un mismo nombre que los quebrados con los quales van juntos. Para multiplicar $12\frac{3}{5}$ por $9\frac{4}{7}$, se transformará el multiplicando en $\frac{63}{5}$ (103), y el multiplicador en $\frac{67}{7}$; despues de multiplicar $\frac{63}{5}$ por $\frac{67}{7}$ sale el producto $\frac{4221}{35} = 120\frac{21}{35} = 120\frac{3}{5}$ (101).

128 Quando ocurra multiplicar un quebrado por un número igual á su denominador, el producto será el mismo numerador del quebrado propuesto; $\frac{3}{4} \times 4 = \frac{3 \times 4}{4} = 3$.

129 Quando ocurre multiplicar unos por otros muchos quebrados, se señala no mas la multiplicacion, y se borran en el numerador y el denominador del producto figurado todos los factores comunes á ambos términos. Si he de multiplicar unos por otros estos tres quebrados $\frac{2}{7}$, $\frac{14}{15}$, $\frac{5}{8}$, me contento con figurar desde luego

go el producto en esta forma $\frac{2\times14\times15}{7\times15\times8}$ (50), lo mismo que $\frac{2\times7\times2\times5}{7\times3\times5\times2\times2\times2}$, porque $14=2\times7$, $15=5\times3$, y $8=2\times2\times2$; borro despues en ambos términos los factores comunes (101), porque en la misma proporcion que los del numerador aumentan la cantidad, los del denominador la disminuyen, y queda $\frac{1}{2\times3}=\frac{1}{6}$, producto verdadero.

A esta prevencion apelaré con mucha freqüencia mas adelante.

Partir quebrados.

130 Tambien enseñaremos primero como se parte un quebrado por un entero, lo qual se executa multiplicando por el entero partidor el denominador del quebrado dividendo. Para partir $\frac{3}{10}$ por 2, multiplíquese por 2 el denominador 10 sin llegar al numerador, y el cociente será $\frac{3}{20}$.

La razon es, que partir un quebrado por 2 v. gr. es tomar la mitad de su valor (85), es hacerle dos veces menor de lo que es. Como un quebrado es tanto menor, siendo un mismo el numerador, quanto menores son las partes que expresa de la unidad, para hacer un quebrado la mitad menor de lo que es, se han de hacer las partes que expresa de la unidad la mitad menores; y para hacer estas partes la mitad menores en nuestro caso basta multiplicar el denominador por 2, pues claro está que la vigésima parte de un todo es la mitad menor que la décima parte; luego para partir $\frac{3}{10}$ por 2 se multiplicará por 2 su denominador 10. Luego &c.

131 Tambien se puede partir por 2 un quebrado sin llegar á su denominador, partiendo, como se pueda, su numerador por 2. El quebrado $\frac{4}{10}$ partido por 2 es $\frac{2}{10}$, la mitad menor que $\frac{4}{10}$, pues $\frac{2}{10}$ vale la mitad menos que $\frac{4}{10}$. El primer método es mas comun, por ser pocas veces partible por el entero divisor el numerador del

del quebrado dividendo, quando su denominador siempre se puede multiplicar por el entero.

132 Para partir un quebrado por otro, se trastorna el quebrado partidor, por manera que el numerador sea denominador, y el denominador sea numerador; hecha esta preparacion, se multiplica por la regla de antes (126) el quebrado dividendo por el quebrado divisor, el cociente de $\frac{3}{10}$ por $\frac{2}{5}$ será $\frac{3}{10} \times \frac{5}{2} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$. La razon es que en toda division quanto menor es el divisor, quedando el dividendo el mismo, tanto mayor es el cociente (68). Como $\frac{2}{5}$ es cinco veces menor que 2, el cociente de $\frac{3}{10}$ por $\frac{2}{5}$ ha de ser cinco veces mayor que quando se le parte por 2. El cociente de $\frac{3}{10}$ partido por 2 es $\frac{3}{20}$; y como para hacer $\frac{3}{20}$ cinco veces mayor, basta multiplicar por 5 su numerador 3; el cociente de $\frac{3}{10}$ partido por $\frac{2}{5}$ será $\frac{15}{20} = \frac{3}{4}$ (101). Luego queda probada la regla.

133 Si ocurriese partir 12 por $\frac{5}{7}$, se le dará á 12 esta forma $\frac{12}{1}$, y para partir $\frac{12}{1}$ por $\frac{5}{7}$, se multiplicará $\frac{12}{1}$ por $\frac{7}{5}$, lo que dará el cociente $\frac{84}{5} = 16\frac{4}{5}$ (102).

134 Si se hubiesen de partir unos por otros números fraccionarios, se reducirán primero á quebrados de un mismo denominador con los que los acompañen; y la regla será la misma. Para partir $54\frac{3}{5}$ por $12\frac{2}{3}$ se transformará el dividendo en $\frac{273}{5}$ y el divisor en $\frac{38}{3}$; con esto quedará reducida la operacion á partir $\frac{273}{5}$ por $\frac{38}{3}$, esto es á multiplicar $\frac{273}{5}$ por $\frac{3}{38}$ (132), lo que dará el cociente $\frac{819}{190} = 4\frac{59}{190}$ (102).

135 Quando se pueda, la division de un quebrado por otro se hará partiendo el numerador del quebrado dividendo por el numerador del divisor, y el denominador por el denominador. El cociente de $\frac{8}{15}$ por $\frac{2}{3}$ es $\frac{4}{5}$.

136 Quando ambos numeradores ó denominadores se pueden partir por un mismo número, se practicará la division, antes de partir un quebrado por otro. Si se ofreciese partir $\frac{12}{27}$ por $\frac{8}{5}$; ya que 12 y 8 son partibles por 4, reduzco primero los dos quebrados á $\frac{3}{27}$ y $\frac{2}{5}$ partien-

tiendo sus numeradores por 4; hago despues la division por la regla (132), y saco el cociente $\frac{15}{34}$.

Valuar quebrados.

137 Valuar un quebrado es sacar en unidades recibidas y corrientes el valor del quebrado; valuar v. gr. los $\frac{8}{15}$ de un doblon es sacar los pesos que vale el tal quebrado, por ser pesos las partes principales del doblon; si hubiésemos de valuar $\frac{8}{15}$ de peso, sacaríamos su valor en reales, por ser reales las primeras divisioues del peso, &c.

Como toda fraccion es la division indicada (105) del numerador por el denominador, para sacar el valor del quebrado se ha de partir por el denominador el numerador reduciéndole primero á las partes mayores de la unidad á la qual se refiere; quiero decir, que si el quebrado expresa partes de doblon v. gr. se reducirá su numerador á que exprese pesos; si el quebrado expresare partes de peso, se reducirá su numerador á que exprese reales. Esto se conseguirá multiplicando el tal numerador por 4 en el primer caso, porque el doblon tiene quatro pesos; en el segundo caso se multiplicará el numerador por 15, porque un peso se compone de quince reales (66). Despues de preparado de este modo el numerador, se le partirá por el denominador; si quedare algun residuo, se le reducirá á las partes que se siguieren inmediatamente á las que expresaba el numerador dividendo despues de preparado. Por manera que el residuo de la division se reducirá á reales (66), si el numerador dividendo expresó pesos. Este residuo así preparado se partirá por el denominador; y si quedare algun residuo, y fuese este residuo de real, se le reducirá á maravedises antes de partirle por el denominador. Practicando la regla con el quebrado propuesto se acabará de entender.

Se trata de valuar el quebrado $\frac{8}{15}$ de doblon: los 8

doblones valen 32 pesos, los quales partidos por 15 dan el cociente 2 pesos, y el residuo 2, que he de partir por 15, de modo que ahora hay que valuar $\frac{2}{15}$ de peso. Como el peso vale 15 reales, y 2×15 vale 30, he de partir 30 por 15, cuya division dá el cociente 2 sin ningun residuo, de lo qual se deduce que los $\frac{8}{15}$ de un doblon valen 2 pesos y 2 reales.

Si el quebrado por valuar fuese $\frac{5}{7}$ de un doblon, multiplicaríamos el numerador por 4, y el producto 20 se partiria por 7, saldria el cociente 2; este, y el residuo 6, despues de multiplicado por 15 daria el producto 90, el qual partiéndole por el denominador 7 daría el cociente 12 y el residuo 6. Como este residuo es de reales, se le multiplicaría por 34, porque el real tiene 34 maravedises (66), el producto 204 se partiria por el denominador 7, saldria el cociente 29, y quedaria el residuo 1. Con esto se hallaria que $\frac{5}{7}$ de un doblon valen 2 pesos 12 reales 29 maravedises. El residuo 1 que dexa la última division es residuo de maravedí; se le deberia partir por 7, y seria por lo mismo $\frac{1}{7}$ de maravedí, cuya cantidad se omite por despreciable.

138 Resta declarar como se han de valuar los *quebrados de quebrados*. Dase este nombre á una serie de quebrados separados unos de otros por la preposicion *de*: v. gr. $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$ de $\frac{4}{5}$ &c. son quebrados de quebrados. Estos se reducen á solo un quebrado, multiplicando unos por otros todos los numeradores, y los denominadores tambien unos por otros; por manera que el quebrado $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$ se reduce á $\frac{8}{15}$; el quebrado $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$ de $\frac{5}{6}$ se reduce á $\frac{30}{72} = \frac{5}{12}$, partiendo cada término por 6, máxîmo comun divisor de ambos.

La razon es muy obvia; porque tomar los $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$ es lo propio que multiplicar $\frac{3}{4}$ por $\frac{2}{3}$, pues es tomar $\frac{2}{3}$ veces el quebrado $\frac{3}{4}$. Tomar los $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$ de $\frac{5}{6}$ viene á ser lo mismo que tomar los $\frac{6}{12}$ de $\frac{5}{6}$, pues $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$ son $\frac{6}{12}$, y lo que acabamos de decir manifiesta que los $\frac{6}{12}$ de $\frac{5}{6}$ son $\frac{30}{72} = \frac{5}{12}$.

Quan-

139 Quando ocurra valuar $\frac{3}{4}$ de $5\frac{3}{8}$, se convertirá el entero 5 en ochavos (103), y quedará reducida la operacion á hallar el valor del quebrado de quebrado $\frac{3}{4}$ de $\frac{43}{8}$, el qual se sacará $= \frac{129}{32} = 4\frac{1}{32}$.

Operaciones de Arismética por números denominados.

140 Números *denominados*, y tambien números *complexôs* se llaman los que expresan unidades de diferentes especies; v. gr. tres pesos, ocho reales y seis maravedis es un número denominado.

Hay números denominados de varias especies; pero el modo de calcularlos pende mucho del modo con que está dividida la unidad principal, y sobre todo de la relacion que con ella tienen, y tambien unas con otras sus diferentes partes; esto es, quanto vale de la unidad principal ó del todo cada una de sus partes, y quanto las menores valen respecto de las mayores.

Aquí ponemos varias tablas de todos los números denominados que pueden originarse de nuestras medidas, pesos, &c.

Medidas longitudinales de Castilla.

Dedo.										
4	Palmo.									
6	$1\frac{1}{2}$	Coto.								
8	2	$1\frac{1}{3}$	Xeme.							
12	3	2	$1\frac{1}{2}$	Palmo mayor, quarta.						
16	4	$2\frac{2}{3}$	2	$1\frac{1}{3}$	Pie, pie geométrico.					
24	6	4	3	2	$1\frac{1}{2}$	Codo.				
48	12	8	6	4	3	2	Vara.			
80	20	$13\frac{1}{3}$	10	$6\frac{2}{3}$	5	$3\frac{1}{3}$	$1\frac{2}{3}$	Pasada.		
99	24	16	12	8	6	4	2	$1\frac{1}{5}$	Orgya.	
396	99	66	$49\frac{1}{2}$	33	$24\frac{3}{4}$	$16\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$4\frac{19}{20}$	$4\frac{1}{8}$	Cuerda.

Medidas itinerarias de Castilla.

Pie de Castilla.

3	Vara de Castilla.									
5	$1\frac{2}{3}$	Pasada, paso geométrico.								
6	2	$1\frac{1}{5}$	Orgya antigua, brasa, estatura.							
150	50	30	25	Cordel.						
600	200	120	100	4	Estado antiguo, estado náutico.					
5000	$1666\frac{2}{3}$	1000	$833\frac{1}{3}$	$33\frac{1}{3}$	$8\frac{1}{3}$	Migero, milla.				
15000	5000	3000	2500	100	25	3	Legua legal.			
20000	$6666\frac{2}{3}$	4000	$3333\frac{1}{3}$	$133\frac{1}{3}$	$33\frac{1}{3}$	4	$1\frac{1}{3}$	Leg.com.leg.hor.		
24000	8000	4800	4000	160	40	$4\frac{4}{5}$	$1\frac{3}{5}$	$1\frac{1}{5}$	Leg. nueva.	
		80000	$66666\frac{2}{3}$	$2666\frac{2}{3}$	$666\frac{2}{3}$	80	$26\frac{2}{3}$	20	$16\frac{2}{3}$	Grado.

Medidas de Castilla para Agrimensores.

Pie quadrado.

121	Estadal quadrado de 11 pies.				
48400	400	Aranzada ó fanega.			
60500	500	$1\frac{1}{4}$	Otra fanega.		
72600	600	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{5}$	Hanega para trigo.	
	25000	$62\frac{1}{2}$	50	$41\frac{2}{3}$	Yugada.

Pie de Castilla quadrado.

9	Vara quadrada.		
5400	600	Porca, medida antigua.	
14400	1600	$2\frac{2}{3}$	Aña, medida antigua.

Medidas de Castilla para líquidos.

Medio quartillo.										
2	Quartillo.									
$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	Quartillo de leche.								
4	2	$1\frac{3}{5}$	Media azumbre.							
8	4	$3\frac{1}{5}$	2	Azumbre.						
10	5	4	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	Azumbre de leche.					
32	16	$12\frac{4}{5}$	8	4	$3\frac{1}{5}$	Media cántara.				
64	32	$25\frac{3}{5}$	16	8	$6\frac{2}{5}$	2	Cántara ó arroba.			
1024	512	$409\frac{3}{5}$	256	128	$102\frac{2}{5}$	32	16	Moyo.		
1792	896	$716\frac{4}{5}$	448	224	$179\frac{1}{5}$	56	28	$1\frac{3}{4}$	Pipa.	
1920	960	768	480	240	192	60	30	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{14}$	Bota.

Medidas para aceyte.

Onza de aceyte.								
2	Media panilla.							
4	2	Panilla.						
8	4	2	Media libra.					
16	8	4	2	Libra.				
50	25	$12\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{8}$	Medio quartillo.			
100	50	25	$12\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	2	Quartillo.		
200	100	50	25	$12\frac{1}{2}$	4	2	Media arroba.	
400	200	100	50	25	8	4	2	Arroba menor.

Medidas de Castilla para áridos.

Ochavillo, medio ochavo.

2	Ochavo.						
4	2	Medio quartillo.					
8	4	2	Quartillo.				
16	8	4	2	Medio celemin.			
32	16	8	4	2	Celemin.		
192	96	48	24	12	6	Media hanega.	
384	192	96	48	24	12	2	Hanega.

Pesos de Castilla.

Grano antiguo.

$1\frac{1}{24}$	Grano actual, grano de Botica.								
$12\frac{1}{2}$	12	Tomin.							
$37\frac{1}{2}$	36	3	Adarme.						
75	72	6	2	Ochavo.					
600	576	48	16	8	Onza.				
4800	4608	384	128	64	8	Marco.			
9600	9216	768	256	128	16	2	Libra.		
		19200	6400	3200	400	50	25	Arroba.	
				12800	1600	200	100	4	Quintal.

Pesos medicinales.

Grano comun, antiguamente.

$1\frac{1}{24}$	Grano de Botica.				
$20\frac{1}{6}$	20	Escrúpulo.			
$62\frac{1}{2}$	60	3	Dracma.		
$562\frac{1}{2}$	540	27	9	Onza.	
6750	6480	324	108	12	Libra.

Mo-

Moneda de cobre de Castilla.

Maravedí.

2	Ochavo.			
4	2	Quarto.		
8	4	2	Dos quartos.	
34	17	$8\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	Real de vellon.

Moneda de plata.

Maravedí.

34	Real de vellon.				
68	2	Real de plata.			
136	4	2	Peseta.		
340	10	5	$2\frac{1}{2}$	Escudo, medio peso duro.	
680	20	10	5	2	Peso duro, peso fuerte.

Moneda de oro.

Maravedises.

680	Escudo de oro, peso duro.				
1275	2	Medio doblon de oro.			
2550	4	2	Doblon de oro.		
5100	8	4	2	Doblon de ocho duros.	
10200	16	8	4	2	Doblon de á ocho.

Mas adelante se pondrá otra razon de las monedas de Castilla, donde estarán las monedas imaginarias ó de cambio.

Las

Las tablas antecedentes contienen todas las medidas, pesos y monedas de Castilla, y la correspondencia de las mayores de cada especie con las menores en que se dividen.

141 Para los fines que aquí llevo pondré otras menos dilatadas, que solo expresarán las cantidades de uso mas comun, con las quales haré las operaciones de calcular números denominados. Su explicacion se aplica igualmente á las primeras, cuyas cantidades podrán calcularse con suma facilidad por los mismos métodos que calcularemos las últimas.

TABLA *A.*

Medidas de extension.

Punto.				Se señalan.	p•
12	Linea.				l
144	12	Pulgada.			p
1728	144	12	Pie.		P
9484	432	36	3	Vara.	v

TABLA *B.*

Medidas de tiempo.

Tercero.						'''
60	Segundo.					''
360	60	Minuto.				'
21600	3600	60	Hora.			h
518400	86400	1440	24	Dia.		d
				365	Año.	

TA-

TABLA *C.*

Pesos.

Grano.						
12	Tomin.					
36	3	Adarme.				
72	6	2	Ochavo.			
576	48	16	8	Onza.		
4608	384	128	6	8	Marco.	
9218	768	256	128	16	2	Libra.

TABLA *D.*

Monedas.

Maravedí.					
34	Real.				
340	10	Escudo.			
370	11	$1\frac{1}{10}$	Ducado.		
510	15	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{4}{11}$	Peso.	
2040	60	6	$4\frac{5}{11}$	4	Doblon.

Cada una de estas tablas empieza por la menor de todas las partes que componen la unidad principal; la tabla *A* v.gr. cuya unidad principal es la vara, empieza por el punto, última subdivision suya. Por su orden siguen las partes inmediatamente mayores, expresando quantas partes menores componen una de las inmediatamente mayores. Como la parte mínima de la vara es el punto, ocupa este el primer lugar empezando desde arriba; debaxo del punto hay 12, y al lado hay linea, porque 12 puntos componen una linea; debaxo de linea hay 12, y al lado hay pulgada, porque 12 lineas

componen una pulgada; debaxo de pulgada hay 12, y al lado pie, porque 12 pulgadas componen un pie; finalmente, debaxo de pie hay 3, y al lado vara, porque 3 pies componen una vara.

Sumar números denominados.

142 Todos los números por sumar se sientan unos debaxo de otros, por manera que todas las partes de un mismo nombre forman una columna; despues se tira una raya por debaxo, y se empieza la operacion por las partes menores que forman la primer columna á mano derecha. Si su suma no llega á una unidad de las cantidades inmediatamente mayores, se sienta debaxo de dicha columna; si la suma compone una ó muchas unidades cabales inmediatamente mayores, se pone cero debaxo de la columna, llevando el número de unidades cabales para agregarlas á la columna siguiente. Finalmente, si la suma de la primer columna pasa de una ó muchas unidades inmediatamente mayores, el exceso se sienta debaxo, y las unidades cabales se llevan conforme y para el fin que acabamos de decir. Lo propio se practica con las demas columnas.

Se me ofrece sumar las quatro partidas aquí puestas con arreglo á la regla.

227^{pe}	14^{rs}	8^{mrs}
184	11	11
2549	13	15
17	10	7
2980	4	7

La suma de los maravedises llega á quarenta y uno, que valen un real y siete maravedises; siento debaxo 7, y llevo el real para agregarle á la columna siguiente, que expresa reales; la suma de la columna de los reales compone quarenta y nueve reales, que son tres pesos y quatro reales, se sienta 4 debaxo de la segunda columna, y llevo tres pesos para agregarlos á los de la columna siguiente, que es de pesos, cuya suma hallo que es 2980. Luego las quatro partidas componen 2980 pesos 4 reales y 7 maravedis.

Pro-

141 Propóngome sumar las quatro partidas aquí sentadas, que son varas, pies, pulgadas y lineas.

La suma de las lineas llegá á quarenta y una, que componen tres pulgadas y cinco lineas; pongo, pues, 5 debaxo de la columna de las lineas, y llevo las tres pulgadas para agregarlas á las de la columna siguiente. Saco la suma treinta, que vale dos pies y seis pulgadas; pongo, pues, 6 debaxo de la columna de las pulgadas, y llevo los dos pies, los quales agregados á los de la columna siguiente componen nueve pies, que son tres varas cabales; pongo por lo mismo cero debaxo de la columna de los pies, porque ninguno queda que apuntar; agrego las tres varas á las de la columna siguiente, y saco la suma 86, que siento debaxo de la última columna. Montan por consiguiente las quatro partidas 86 varas o pies 6 pulgadas y 5 lineas; esto es, 86 varas 6 pulg. 5 lin.

54^{v}	2^{p}	3^{p}	9^{l}
12	1	4	10
9	2	11	11
8	2	9	11
86	0	6	5

Restar números denominados.

143 Siéntense las partidas propuestas del mismo modo que en la adicion, y empiécese la operacion por las unidades de menor especie. Si el número inferior se puede restar del superior, póngase debaxo de la raya la resta; si no se puede restar, tómese de la especie inmediatamente mayor de la partida de arriba una unidad, reduciéndola á unidades de la especie inmediatamente menor (66) para agregarla á la partida de arriba de la primer columna. Practíquese lo propio con cada especie; y siempre que se quite una unidad á alguna partida, se la señalará con un punto (39) para recordar que es una unidad menor de lo que representa; finalmente, siéntese la resta á medida que se vaya sacando, debaxo de su respectiva columna.

Para hacer una operacion de restar con los dos números denominados aquí puestos, considero que como de 8 maravedises no puedo quitar veinte, quito á la partida superior de los reales un real que vale 34 maravedis, los quales agregados á los 8 componen 42 maravedises; resto de estos los 20, quedan 22; pongo, pues, 22 debaxo. Despues resto los 10 reales no de 14, sino de 13, y queda la resta 3, que siento debaxo de la columna de los reales. Finalmente, de 143 pesos resto 75, saco la resta 68 que apunto. Luego la resta compone 68 pesos 3 reales y 22 maravedises.

	.	
143pe	14rs	8mrs
75	10	20
68	3	22

144 He de hacer una sustraccion con las dos partidas aquí puestas.

.	14rs	
163pe	0	5mrs
84	4	30
78	0	9

Porque de 5 maravedis no puedo restar 30, ni tampoco puedo quitar unidad ó real alguno al cero de la segunda columna para añadirle, convertido en maravedises, al 5 de la primera, de los 163 pesos quito uno, que vale 15 reales; como me basta añadir un real ó 34 maravedises al 5, dexo 14 reales que me sobran en lugar del cero, mediante lo qual executo la operacion. Los 34 maravedises añadidos á los 5 componen 39, de los quales quito 30, y quedan 9, los siento debaxo. Como el cero de la segunda columna vale ahora 14 reales, y he de restar otros 14, y hecha la sustraccion no queda nada, pongo cero debaxo. Los pesos de arriba ya no son sino 162, de los quales rebaxo 84, quedan 78, y los apunto debaxo. Importa, pues, la resta 78 pesos y 9 maravedises.

Multiplicar números denominados.

145 La multiplicacion de un número denominado por otro, se puede reducir á la multiplicacion de un quebrado por otro, cuya operacion ya queda dicho como se practica.

Si se pregunta v. gr. quanto han de costar cincuenta y quatro varas y dos pies ó dos tercias de paño, á razon de diez y ocho pesos cinco reales y quince maravedis la vara; se podrá reducir todo el multiplicando $18^{pe}\ 5^{rs}\ 15^{mrs}$ á maravedises (66), de cuya reduccion saldrán 9365 maravedis; y como el maravedí es la 510ma parte del peso, el multiplicando será $\frac{9365}{510}$ de peso. Se reducirá igualmente todo el multiplicador 54 varas 2 pies á pies ó tercias, de lo que saldrán 164 pies; y como el pie es una tercia de vara, el multiplicador será $\frac{164}{3}$ de vara; por manera que la operacion quedará reducida á multiplicar $\frac{9365}{510}$ de peso por $\frac{164}{3}$ de vara, cuya multiplicacion dará el producto $\frac{1535860}{1530}$. Se partirá el numerador por el denominador, el cociente expresará maravedises, los quales reducidos á las especies mayores darán 1003 pesos 12 reales y 15 maravedises.

146 Para reducir especies menores á las que son inmediatamente mayores se parte el número de aquellas por el número que expresa quantas de ellas componen una de especie inmediatamente mayor. Si tengo que reducir v. gr. 4589 maravedises á reales, partiré 4589 por 34, porque 34 maravedis componen un real; y claro está que en 4589 habrá tantos reales quantas veces cupieren 34 maravedis.

147 Pero los números denominados se pueden multiplicar unos por otros sin reducirlos á quebrado. Primero que declaremos como se hace esta operacion, hemos de prevenir que quando ocurre multiplicar uno por otro dos números cuyas unidades son de diferente especie, se ha de tomar por multiplicando aquel cuyas unidades son de la misma especie que las que ha de expresar el producto. Si quiero saber v. gr. quanto importan 12 varas de paño á 50 reales la vara, he de tomar por multiplicando el número 50 reales, pues el producto ha de expresar reales; porque claro está que han de salir al producto tantas veces 50 reales,

quan-

quantas son las varas, esto es 12 veces.

De donde se infiere que el multiplicador siempre es un número abstracto que no expresa unidades ni partes de unidad de determinada especie, sino quantas veces se ha de tomar el multiplicando. En el caso propuesto, el multiplicador 12 es un número abstracto, lo que no puede dexar de ser; porque si le consideramos como que representa 12 varas, y executáramos la multiplicacion, cometeríamos un absurdo, pues lo sería multiplicar varas por reales.

148 Sentado esto, que, segun se echa de ver, debe entenderse de los números denominados igualmente que de los que no lo son (51), la multiplicacion de los números denominados encierra tres puntos. 1.° se han de reducir ambos factores á la menor de las especies que expresan; 2.° se multiplican uno por otro despues de esta reduccion; 3.° se parte el producto por el número que expresa quantas veces la unidad menor del multiplicador cabe en la mayor; el cociente es el producto que se busca. Pero como este producto expresa las unidades menores del multiplicando, es necesario reducirle á las unidades mayores (146). Los casos prácticos pondrán todo esto muy en claro.

Quiero saber quanto montan quatro varas dos tercias y ocho pulgadas de paño costando dos pesos tres reales y quatro maravedis la vara; he de multiplicar los dos números denominados aquí sentados.

4^{v} 2^{p} 8^{p}
2^{pe} 3^{rs} 4^{mrs}

1.° Reduzco á maravedises (66) los 2 pesos 3 reales 4 maravedis, y salen 1126 maravedis; reduzco tambien toda á pulgadas la cantidad 4 varas 2 pies 8 pulgadas, y saco 176 pulgadas; 2.° multiplico 1126 por 176, sale el producto 198176; 3.° parto este producto por 36, que expresa quantas veces la pulgada, unidad menor del multiplicador, cabe en la vara, su unidad mayor, salen al cociente 5504 maravedis, y $\frac{32}{36}$ ó $\frac{8}{9}$ de maravedí; y porque este quebrado vale muy cer-

ca

ca de maravedí le omito, pero añado una unidad (106) al último guarismo del cociente hallado, el qual con esto será 5505. Practicando lo dicho (146) se hallará que estos maravedises valen 10 pesos 11 reales y 31 maravedis.

149 ¿Que ganancia han de dar 10 pesos 3 reales 4 maravedis, en el supuesto de que cada peso dé 3 pesos 2 reales y 6 maravedis?

Por la pregunta se conoce que hemos de multiplicar 3 pesos 2 reales 6 maravedis por 10 pesos 3 reales 4 maravedis. 1.° Reduzco 3 pesos 2 reales 6 maravedis todo á maravedises, y saco 1604 maravedis; y haciendo lo mismo con el multiplicando, salen 5206 maravedis. 2.° Multiplico 1604 por 5206, saco el producto 8350424 maravedis. 3.° Parto este producto por 510, cuyo número expresa quantos maravedises tiene un peso, y salen al cociente 16373 maravedis y $\frac{194}{510}$ de maravedi, cuya cantidad será facil reducir por lo dicho (146) á pesos y reales, y saldrán 32 pesos 1 real y 19 maravedis.

150 De los tres puntos que tiene esta regla, la razon de los dos primeros se percibe facilmente; solo falta manifestar la del tercero. Voy, pues, á manifestarla, aplicando el discurso al exemplo primero.

Si cada pulgada valiera 1126 maravedis, claro está que las 4 varas 2 pies 8 pulgadas, ó las 176 pulgadas valdrian 198176 maravedis por ser este el producto de 1126 por 176. Pero 1126 expresa por lo supuesto el valor de la vara, y no de la pulgada; luego ya que la vara tiene 36 pulgadas, el precio de la vara es 36 veces menor que el de la pulgada, ó que el producto 198176; luego para sacar en maravedises el valor de 176 pulgadas, hay que partir 191876 por 36.

Multiplicar números denominados por partes alícotas.

151 Esta multiplicacion se hace por medio de las

par-

partes alícotas (90) quales son $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, &c. porque como multiplicar una cantidad v. gr. por su $\frac{1}{4}$ es partirla por 4 (85), ó tomar su quarta parte, siempre que ocurre multiplicar un número por alguna de sus partes alícotas, se toma del número multiplicando dicha parte. Este modo de practicar la multiplicacion de los números denominados es muy usado de negociantes y cambistas para la reduccion de monedas, que diariamente practican con motivo de girar letras de cambio. Tambien se aplica á la multiplicacion de pesos y medidas, pero en su declaracion me ceñiré aquí á multiplicaciones donde entran libras, sueldos y dineros, componiéndose cada libra de 20 sueldos, y cada sueldo de 12 dineros.

Supongo que costando una vara de paño 3 libras y 5 sueldos, queramos saber quanto importarán 456 varas del mismo paño. Claro está que se ha de multiplicar primero el número 456 por 3^{l}, y saldrá el producto *A*. Para multiplicar despues el número 456 por 5 sueldos, considero que si los 5 sueldos fuesen una libra, el producto de 456 por 1 libra seria 456; pero como los 5 sueldos son la quarta parte de 20 sueldos, valor de la libra, el producto de 456 por 5 sueldos ha de ser la quarta parte de 456. Tomo, pues, esta quarta parte diciendo (85): el quarto de 4 es 1; pongo 1 debaxo de 13 en derecho del 4. Prosigo diciendo: el quarto de 5, ó de 4 (85) es 1; pongo 1 debaxo del 6 en derecho del 5; sobra 1, el qual con el 6 que se sigue vale 16 (17). Digo finalmente: el quarto de 16 es 4; y pongo 4 debaxo del 8 en derecho del 6, y saco que el producto de las 456 varas por 5 sueldos es la cantidad *B*. Sumo por último los dos productos parciales *A* y *B*, y sale el producto total *C* de 1482, importe de las 456 varas de paño, en el supuesto de

	456^{v}	
	3^{l}	5^{s}
A	1368	
B	114	
C	1482	

de costar 3 libras 5 sueldos cada vara.

Con la luz que dá este exemplo, y la que darán los siguientes, quedará enteramente declarada la multiplicacion de los números denominados por las partes alícotas.

153 I. Si una vara de una tela de oro cuesta 31 libras 1 sueldo ¿quanto costarán 436 varas?

Despues de multiplicado el multiplicando por 31, cuya multiplicacion dá los dos productos parciales *A* y *B*, le he de multiplicar por 1 sueldo. Para hacer esta multiplicacion, considero que como 1 sueldo es la vigésima parte de una libra, el producto de 436 por 1 sueldo ha de ser la vigésima parte del producto que daria una libra; pero el producto de 436 por 1 libra sería 436; luego el producto por 1 sueldo ha de ser la vigésima parte de 436, de cuyo número he de tomar por lo mismo el vigésimo.

	436	
	31^{l}	1^{s}
A	436	
B	13080	
C	21	16
D	13537	16

Con esta mira separo la última figura 6 del número 436, lo que, por lo enseñado (11 y 84), es hacerle diez veces menor, ó tomar su décima parte, la qual es 43; luego la mitad de 43 será la mitad de la décima parte de 436, ó la vigésima parte. Tomo, pues, la mitad de 43, figuras restantes á la izquierda, y la asiento debaxo de las libras, diciendo: la mitad de 4 es 2: pongo, pues, 2 debaxo de las decenas, porque despues de quitado el 6 al número 436, el 4 expresa decenas. Prosigo diciendo: la mitad de 3 ó la mitad de 2 (85) es 1; siento 1 debaxo de las unidades, y saco la partida *C*. Como en lugar de tomar la mitad de 3, he tomado solamente la mitad de 2, desechando una unidad del 3, que vale una libra, he de tomar ahora su mitad; y porque la mitad de 1 libra vale 10 sueldos, junto 10 sueldos con 6, la suma es 16 sueldos. Sumando finalmente todos los productos parcia-

les *A*, *B*, *C*, sale el producto total 13537 lib. 16 sueldos.

154 Falta aclarar por que los sueldos son 16, y esto es muy facil. Quando para tomar el vigésimo de 436 empiezo descartando el 6, descarto 6 libras; y por ser 1 sueldo el vigésimo de 1 libra, y aquí son 6 las libras, serán 6 vigésimos de libra, esto es, 6 sueldos, los quales sumados con 10 sueldos, mitad de 1 libra que descarté al tomar la mitad de 3 libras, compone los 16 sueldos.

155 II. He de multiplicar .... 218^{v}

Por .... 62^{l} 2^{s}

A	436	
B	13080	
C	21	16
	13537	16

Multiplico desde luego 218 por 2, y saco el producto *A*; multiplico despues 218 por 6, y saco el producto *B*. Ahora he de multiplicar 218 por 2 sueldos. Para executar esta operacion, considero que si los 2 sueldos fueran 1 libra, el producto de 218 por 1 libra sería 218; pero como 2 sueldos son la décima parte de 1 libra, el producto por 2 sueldos será la décima parte de 218. Para tomar la décima parte de 218, descarto la última figura 8, que vale 8 libras, y queda el producto *C*. Ahora falta tomar la décima parte de las 8 libras descartadas; como la décima parte de 1 libra son 2 sueldos, y son 8 las libras, la décima parte de las 8 libras será 8 veces 2 sueldos, ó 16 sueldos; asiento, pues, 16 debaxo de los 2 sueldos del multiplicador. Sumando finalmente todos los productos parciales, saco el producto total 13537 libras 16 sueldos.

156 De aquí se infiere que en todos los casos parecidos á este al tomar la décima parte de una partida, por 1 pieza de 2 sueldos se ha de duplicar la figura descartada, con lo que se hallan los sueldos; dexando asentadas las demas figuras debaxo de las libras, sin llegar á ellas, bien que en las columnas donde corresponde por causa de haber descartado del número de varas la primer figura á mano derecha. Esta conseqüencia saca-

da

da respecto de una pieza de 2 sueldos facilitará muchísimo la práctica de este modo de multiplicar.

157 III. Se me ofrece multiplicar . . . . 462^{l}

3

Por . . . . 34^{l} 7^{s}

A	1848	
B	13860	
C	138	12
D	23	2
	15869	14

Multiplico desde luego 462 por 34, y saco los dos productos *A* y *B*.

Para multiplicar por 7 sueldos, considero quantas piezas de 2 sueldos hay en 7 sueldos, veo que hay 3 y 1 sueldo mas. Despues digo: si el multiplicador fueran 2 sueldos, ó 1 pieza de 2 sueldos, décima parte de la libra, el producto de 462 por 2 sueldos sería 46 libras 4 sueldos (156); luego ya que en 7 sueldos hay 3 piezas de 2 sueldos, he de tomar el triplo del producto 46 libras 4 sueldos, cuyo triplo es 138 libras 12 sueldos; asiento, pues, el producto *C* 138 libras 12 sueldos. Como de los 7 sueldos quedó 1 sueldo, tomo aquí, como en el caso antecedente, la vigésima parte de 462, la qual es 23 lib. 2 sueld. cuya partida compone el producto *D*. Es, pues, el producto total 15869 lib. 14 sueld. suma de los quatro productos parciales *A*,*B*,*C*,*D*.

158 Regla general para los casos parecidos al último. Se tomará tantas veces el producto de una pieza de 2 sueldos quantas piezas hay; se sabrá quantas son las piezas de 2 sueldos tomando la mitad de los sueldos, cuya mitad, por no olvidarla, se asentará mas arriba del número de los sueldos. Así se ha practicado en el último exemplo, donde los sueldos eran 7, cuya mitad 3 para 6 (85), y queda 1 sueldo, se ha asentado mas arriba del 7. Todo lo dicho manifiesta que quando el número de los sueldos es par, los sueldos no dan mas que un producto; quando es impar, los sueldos dan dos productos, es á saber, el que corresponde á las piezas de 2 sueldos, y el que dá el sueldo que queda; todo esto lo hace muy perceptible lo practicado en el caso último.

159 IV. He de multiplicar 231ᵛ

			7
Por		68ˡ	14ˢ
	A	1848	
	B	13860	
	C	161	14
		15869	14

Para multiplicar por 14 sueldos, digo: la mitad de 14 es 7, hay, pues, 7 piezas de 2 sueldos; tomo por consiguiente 7 veces el producto por una pieza de 2 sueldos (158), y es *C*. Luego el producto total es 15869 libras 14 sueldos.

160 V. Se me ofrece multiplicar 142ᵛ

Por		9ˡ	9ˢ	1ᵈ
El producto por 9 libras es	A	1278		
El producto por 4 piezas de 2 sueld.es	B	56	16	
El producto por 1 sueldo es	C	7	2	
El producto por 1 dinero es	D	0	11	10
		1342	9	10

161 Despues de hecha la multiplicacion por 9 libras, la qual dá el producto *A*, multiplico por 9 sueldos, cuya mitad es 4, y queda 1 sueldo. Tomo, pues, 4 veces el producto por 2 sueldos (156) y es *B*; y el producto por 1 sueldo (154), el qual es *C*. Falta sacar el producto por 1 dinero; y para executarlo, considero que como 1 dinero es $\frac{1}{12}$vo del sueldo, el producto ha de ser $\frac{1}{12}$ del producto *C*, ó el dozavo de 7 libras 2 sueldos; parto, pues, 142 sueldos, los que componen 7 libras 2 sueldos, por 12, saco el cociente 11 sueldos 10 dineros, producto *D* por un dinero. Sumando por último los quatro productos parciales *A*,*B*,*C*,*D*, sale el producto total 1342 libras 9 sueldos y 10 dineros.

162 Dexo dicho (158) que quando el número de los sueldos es par no se ofrece sacar el producto por 1 sueldo; para hallar entonces el producto por los dineros, se saca aparte el producto por 1 sueldo, con cuyo producto se hace despues la multiplicacion por los dineros conforme declaran las dos tablas siguientes.

Si

Si en el caso último hubiera sido par el número de los sueldos, se hubiera sacado separada de los demas productos parciales la cantidad 7 libras 2 sueldos, producto por 1 sueldo, por cuyo medio se hubiera hallado el producto parcial 11 sueldos 10 dineros, y se le hubiera sentado con los demas conforme lo hecho.

163 *Tabla de las partes que se han de tomar del producto por un sueldo para sacar los productos por los dineros.*

Por 1 dinero se toma	$\frac{1}{12}$vo	del producto por un sueldo.
Por 2 dineros se toma	$\frac{1}{6}$vo	
Por 3	$\frac{1}{4}$	
Por 4	$\frac{1}{3}$	
Por 5 se toma por 3 dineros y por 2		
Por 6	$\frac{1}{2}$	
Por 7 se toma por 4 y por 3		
Por 8 se toma por 6 y por 2		
Por 9 se toma por 6 y por 3		
Por 10 se toma por 6 y por 4		
Por 11 se toma por 6, por 3 y por 2		

164 *Tabla de las partes que se han de tomar del producto por dos sueldos para sacar los productos por los dineros.*

Por 1 dinero se toma	$\frac{1}{24}$vo	del producto por dos sueldos.
Por 2	$\frac{1}{12}$vo	
Por 3	$\frac{1}{8}$vo	
Por 4	$\frac{1}{6}$vo	
Por 6	$\frac{1}{4}$	
Por 8	$\frac{1}{3}$	

Por 5 se toma por 3 y por 2
Por 7 . . . . 4 y 3
Por 9 . . . . 6 y 3
Por 10 . . . . 6 y 4
Por 11 . . . . 8 y 3

Los quatro casos siguientes se han calculado por los pro-

productos de 2 sueldos con arreglo á la última tabla; y en todas las multiplicaciones donde no hubiese el producto de un sueldo, se practicará respecto á los dineros por el producto de 2 sueldos.

165 Si una vara vale 13 libras 18 sueldos 8 dineros, ¿quanto valdrán 74 varas? Valdrán 1031 libras 1 sueldo 4 dineros.

74 varas		
13 libras	18 sueldos	8 dineros
222		
740		
66	12	
2	9	4
1031	1	4

166 VII. Si una pipa de vino de Xerez cuesta 90 libras 16 sueldos 11 dineros ¿quanto costarán 71 pipas? Costarán 6450 libras 1 sueldo 1 dinero.

71 pipas		
90 libras	16 sueldos	11 dineros
6390		
56	16	
2	7	4
0	17	9
6450	1	1

167 VIII. Si una vaca cuesta 71 libras, 9 sueldos 8 dineros, ¿quanto costarán 94 vacas?

94 vacas		
71 libras	9 sueldos	8 dineros
94		
6580		
37	12	
4	14	
3	2	8
6719	8	8

IX.

168 IX. Si una vara de obra cuesta 37 libras 18 sueldos 10 dineros ¿quanto costarán 600 varas?

600 varas			
37 libras	18 sueldos	10 dineros	
22200			
540			
20			
5			
22765			

Partir números denominados.

169 Esta operacion no tiene dificultad para los que se hayan enterado de la antecedente; solo falta prevenir que así como en la multiplicacion de los números denominados se considera el multiplicador como un número abstracto (147), en la division de los mismos números se considera algunas veces como número abstracto el divisor, y otras veces el dividendo. La naturaleza de las preguntas que dan motivo á la division, determina qual de los dos números debe considerarse como número abstracto.

Supongamos que siete marcos y dos onzas han costado 346 pesos 14 reales y 6 maravedises, y queramos saber á como sale el marco. Claro está que hemos de partir los 346 pesos 14 reales 6 maravedis por 7 marcos, 2 onzas. Para executar esta division, 1.° reduciremos el divisor á las unidades de su menor especie que son onzas, y serán 58; 2.° haremos la division empezando por las unidades mayores del dividendo, y se hará despues lo propio con las que se sigan; 3.° multiplicaremos todo el cociente por el número que expresa quantas veces la unidad menor del dividendo cabe en la mayor.

Si despues de hecha la division de las unidades mayores del dividendo, pongo por caso que sean pesos, que-

quedare alguna resta, la reduciremos á las unidades inmediatamente menores, como aquí á reales, y los añadiremos á los que llevare ya el dividendo, y partiremos la suma por el mismo divisor que antes partió los pesos. Si despues de divididos los reales quedare alguna resta, la reduciremos á maravedises para añadirlos á los que llevare ya el dividendo, y partiremos la suma por el mismo divisor.

Apliquemos la regla al exemplo propuesto. Reduciremos el divisor 7 marcos 2 onzas todo á 58 onzas; partiremos 346 pesos 14 reales 6 maravedis por 58, empezando por los pesos, sacaremos el cociente 5 pesos, y quedará la resta 56; la reduciremos á reales multiplicándola por 15 (146), saldrá el producto 840, al qual añadiremos los 14 reales del dividendo, la suma 854 que saldrá la partiremos por 58, sacaremos al cociente 14, y quedará la resta 42. Esta la reduciremos á 1428 maravedis, los juntaremos con los 6 del dividendo, saldrá la suma 1434, que partiremos por 58. Sacaremos el cociente 24 maravedis, y el quebrado $\frac{42}{58}$ que expresa partes de maravedi; 3.° multiplicaremos el cociente hallado por 8, porque el marco tiene ocho onzas, y sacaremos 47 pesos 12 reales 27 maravedis y $\frac{46}{58}$ de maravedi.

170 Cincuenta y cinco varas y tres quartas de paño han costado 642 pesos 12 reales 8 maravedis ¿á como sale cada vara?

Desde luego reduzco las 55 varas $\frac{3}{4}$ á quartas, que son las unidades menores del divisor, y saco 223 quartas, cuya cantidad será el divisor; 2.° empiezo la division por las unidades mayores del dividendo, esto es, por los 642 pesos, salen al cociente 2 pesos, y queda la resta 196, la qual despues de reducida á reales, y agregados estos á los 12 que hay en el dividendo, compone 2952 reales; los parto por 223, saco el cociente 13, y queda el residuo 53. Redúzcole á maravedises, añado los que salen á los 8 que hay en el dividendo

videndo, y componen entre todos 1810 maravedis; pártolos por 223, sale el cociente 8, y el quebrado $\frac{26}{223}$, parte despreciable de maravedi. Hallo, pues, que el cociente total son 2 pesos 13 reales 8 maravedis. Multiplícolos por 4, porque la unidad menor del divisor cabe quatro veces en la mayor, sale el verdadero cociente 11 pesos 7 reales 32 maravedis, y á esto sale cada vara de paño.

171 Resta dar la razon del tercer punto del método, porque la de los dos primeros es muy obvia, y aplicaremos el discurso al exemplo primero. No hay duda en que el cociente de 346 pesos 14 reales 6 maravedis partidos por 58 es el valor de una onza, pues el divisor 58 expresa onzas. Por consiguiente para sacar el valor que buscamos del marco, es preciso multiplicar el cociente por 8 que expresa quantas onzas tiene el marco.

172 Quando el divisor no tiene unidades mas que de una especie, es escusado practicar el primer y tercer punto de la regla. Si 26 arrobas de vino v. gr. han costado 1467 reales 31 maravedis, y quiero saber á como sale la arroba, bastará partir por 26 primero los reales, y despues los maravedises del dividendo, añadiendo á estos los reales que sobraren de la primer division, despues de convertidos en maravedises.

173 En los exemplos propuestos debe considerarse el divisor como un número abstracto, porque solo expresa en quantas partes iguales se ha de partir el dividendo. En otros casos se ha de mirar el cociente como un número abstracto, porque no tiene mas oficio que expresar quantas veces el divisor cabe en el dividendo.

Si me tocase partir 67 pesos 12 reales 6 maravedis por 5 pesos 4 reales 6 maravedis, echaría de ver que en este caso la operacion se reduciria á buscar un número que expresara quantas veces cabe el divisor en el dividendo, y entonces sería preciso reducir el dividen-

do á la menor cantidad del divisor antes de empezar la division. Aquí el divisor será 2692, el dividendo 34584, y el cociente $12\frac{2280}{2692}$. Se viene á los ojos que en las cuestiones como esta no debe practicarse el tercer punto de la regla, pues para saber quantas veces cabe el divisor en el dividendo, basta hallar quantas veces todas las unidades menores del divisor caben en las unidades del mismo nombre del dividendo.

De las Razones y Proporciones.

174 *Razon* se llama lo que se saca quando se comparan una con otra dos cantidades, ó dos números uno con otro; pero como la comparacion de dos cantidades puede hacerse con dos fines diferentes, tambien hay dos especies de razon.

1.º Quando dos números se comparan con el fin de averiguar el exceso que el uno lleva al otro, lo que sale se llama la *razon arismética* de los dos números, y se saca por sustraccion. La razon arismética de 7 á 4 v. gr. es 3, porque 7 lleva á 4 el exceso 3. La razon de 15 á 7 es 8, porque 15 lleva á 7 el exceso 8.

175 2.º Quando se comparan dos números con el fin de averiguar quantas veces el uno cabe en el otro, lo que sale se llama *razon geométrica* de los dos números, y se saca por division. La razon geométrica de 8 á 4 v. gr. es 2, porque 4 cabe dos veces en 8; la razon de 16 á 7 es $2+\frac{2}{7}$, ó $2\frac{2}{7}$, porque en 16 cabe 7 dos veces y $\frac{2}{7}$ vez.

El cociente que sale de esta division, el qual expresa las veces que el uno de los dos números cabe en el otro, ó la razon que hay entre los dos, se llama *exponente* de la razon.

176 Toda razon consta de dos números, llamados *términos de la razon*, que el uno se llama *antecedente* y el otro *consecuente*.

177 El antecedente es el término que se compara con

con el otro ; en la razon de 8 á 4, el número 8 es el antecedente, porque se le compara con 4 ; luego el antecedente es el primer término de la razon. Por consiguiente en toda division el dividendo es antecedente, y el divisor consecuente.

178 El consecuente de una razon es el término con el qual se compara el antecedente ; en la razon de 8 á 4 v. gr. el 4 es consecuente, porque con él se compara el antecedente 8 ; y en la razon de 16 á 7, el número 7 es el consecuente, porque con él se compara el antecedente 16 ; luego el consecuente es el segundo término de la razon.

179 Siempre que se habla de una razon sin especificar qual de las dos, arismética ó geométrica, se entiende la razon geométrica.

180 La razon geométrica puede ser razon de *igualdad* ó de *desigualdad* ; la razon es de igualdad quando el antecedente es igual al consecuente, tal es la razon de 9 á 9, la de 5 á 5 ; la razon es de desigualdad quando el antecedente es mayor ó menor que el consecuente, tal es la razon de 16 á 7, ó la de 10 á 20.

181 Para la cabal inteligencia de la aplicacion que nos proponemos hacer de la razon geométrica, recordaremos aquí algunas proposiciones demostradas antes de ahora.

I. En toda division el cociente es tanto menor quanto mayor es el divisor permaneciendo el mismo dividendo (68): el cociente de 12 partido por 3 es 4, pero el cociente de 12 partido por 4 no es mas que 3.

182 II. Una razon es tanto mayor quanto mayor se hace el antecedente, permaneciendo el mismo consecuente; ó, lo que es lo propio, el cociente de una division es tanto mayor quanto mayor se hace el dividendo permaneciendo el mismo divisor (68). La razon de 12 á 2 ó el cociente de 12 partido por 2 es mayor que el cociente de 8 partido por 2.

183 III. Quanto mayor es el consecuente de una

razon, permaneciendo el mismo antecedente, tanto menor es la razon: la razon de 12 á 4 es menor que la razon de 12 á 3, porque la primera es 3, y la segunda es 4.

184 De las tres proposiciones que acabamos de sentar se infiere 1.° que para hacer mayor una razon basta hacer mayor el antecedente, sin tocar al consecuente, ó hacer menor el consecuente sin tocar al antecedente.

185 2.° Que para hacer menor una razon se ha de hacer menor su antecedente, sin tocar al consecuente, ó hacer mayor el consecuente sin llegar al antecedente.

186 IV. La razon de dos números es la misma que hay entre su tercio, su quarto, su quinto, &c. Entre 60 y 20 v. gr. hay la misma razon que entre su mitad 30 y 10, entre su quarta parte 15 y 5. Esto es muy patente, porque si en un número cabe otro dos veces, la mitad de este ha de caber dos veces en la mitad de aquel; de donde infiero que si se parten por un mismo número los dos términos de una razon, habrá entre los cocientes la misma razon que entre los dividendos; si se parten por 6 v. gr. los dos términos de la razon de 48 á 12, saldrán los cocientes 8 y 2, que tienen uno con otro la misma razon que los dividendos 48 y 12.

187 V. La razon entre dos números permanece la misma aunque ambos se multipliquen por un mismo número; si multiplico por 6 los dos términos de la razon de 8 á 2, saco los productos 48 y 12 que tienen uno con otro la misma razon que 8 con 2.

188 De lo dicho (186) se sigue que la razon de dos números permanece la misma aunque se abrevien ambos términos; los dos términos de la razon de 8 á 4 despues de abreviados, partiendo por 4 el antecedente y el consecuente, son 2 y 1, entre cuyos números hay la misma razon que entre 8 y 4.

189 Llámanse *iguales* y *directas* dos razones quando,

do, despues de partido el antecedente de cada una por su consecuente, salen cocientes iguales; así la razon de 8 á 4 es igual á la de 2 á 1, porque el cociente de 2 partido por 1 es 2, y el cociente de 8 partido por 4 es tambien 2. Tambien son iguales si se parte cada consecuente por su antecedente $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$.

190 Llámanse *iguales* é *indirectas* ó *recíprocas* dos razones, quando el antecedente de la una partido por su consecuente dá el mismo cociente que el consecuente de la otra partido por su antecedente; 12 y 3 v. gr. tienen la misma razon recíproca que 2 y 8: tienen una misma razon, porque la division dá el mismo cociente 4; pero esta razon es inversa ó indirecta, porque para sacar de la primera el cociente 4 se ha de partir por el consecuente 3 el antecedente 12, y para sacar de la segunda el mismo cociente, se ha de partir por el antecedente 2 el consecuente 8.

191 Si se multiplican *ordenadamente* los dos términos de una razon por los dos términos de otra, quiero decir el antecedente de la una por el antecedente de la otra, y el consecuente por el consecuente, habrá entre los productos una razon igual al producto de los exponentes de las dos razones. Si multiplico v. gr. la razon de 8 á 4 cuyo exponente es 2, por la razon de 12 á 3 cuyo exponente es 4, la razon de los productos 96 y 12 tendrá por exponente 8, igual al exponente 2 de la primer razon multiplicado por 4 exponente de la segunda.

192 Téngase presente que los quebrados no son otra cosa que razones (105), cuyo numerador es el antecedente, y el denominador el consecuente; porque la razon de 12 á 6 cuyo exponente es 2, se puede sentar de este modo $\frac{12}{6} = 2$, á manera de quebrado. No es, pues, estraño que muchas de las proposiciones que aquí sentamos sean repeticion de las que dexamos probadas quando se trató de los quebrados.

193 VII. Hemos dicho (92) que si se parte un producto

ducto de dos números ó de dos factores por el uno de ellos, el cociente será el otro factor. El producto de 15 por 4 es 60; pero 60 partido por 4 dá 15 al cociente, y 60 partido por 15 dá 4 al cociente. Sirve mucho esta proposicion para facilitar la práctica de la Regla de Tres.

De las Proporciones.

194 Llámase *proporcion* la comparacion de dos razones iguales; quando las dos razones son arisméticas, la proporcion se llama *proporcion arismética*; y quando las dos razones son geométricas, la *proporcion* se llama *geométrica*.

195 Para averiguar si dos razones arisméticas son iguales, v. gr. la razon de 9 á 7, y la de 5 á 3, se ha de restar cada consecuente de su antecedente, y saldrá una misma diferencia, si las razones fueren iguales. Basta esta noticia de la proporcion arismética.

196 La *proporcion geométrica* es la comparacion de dos razones geométricas iguales. Como la razon geométrica de 8 á 4 v. gr. es igual á la razon geométrica de 6 á 3, se puede formar con ellas una proporcion geométrica que se escribe de este modo 8 : 4 :: 6 : 3, ó $\frac{8}{4} = \frac{6}{3}$. Los dos puntos puestos entre el antecedente y el consecuente de cada razon, se leen *es á*, y los quatro puntos puestos entre las dos razones se leen *como*; por manera que 8 : 4 :: 6 : 3 se lee así 8 *es á* 4 *como* 6 *es á* 3.

Lo dicho acerca de la proporcion está manifestando que consta de quatro términos, que son el antecedente y el consecuente de la primer razon, y el antecedente y el consecuente de la segunda.

197 De lo mismo se sigue 1.° que si los dos términos de la primer razon fueren iguales, los dos de la segunda tambien lo serán; 2.° Que si los antecedentes son iguales, los consecuentes tambien lo serán; 3.° que si el primer antecedente es duplo ó la mitad de su conse-

secuente, el segundo antecedente tambien será el duplo ó la mitad de su consecuente.

198 De lo que acabo de decir tambien se deduce 1.° Que el primer antecedente es al segundo antecedente, como el primer consecuente es al segundo consecuente; 2.° Que el antecedente de la primer razon es á su consecuente, como el antecedente de la segunda es á su consecuente, y al reves.

199 El primero y quarto término de una proporcion se llaman los *extremos*, el segundo y el tercero se llaman los *medios*.

200 La propiedad característica y muy fundamental de la proporcion geométrica es que el producto de los extremos es igual al producto de los medios, y recíprocamente, que el producto de los medios es igual al producto de los extremos.

Para demostrarlo sirva de exemplo la proporcion 12 : 6 :: 18 : 9.

Si multiplicamos 12 y 6 por 9, el producto de 6 por 9 será la mitad del producto de 12 por 9, por ser 6 mitad de 12. Pero si en lugar de multiplicar 6 por 9, le multiplicamos por un número duplo de 9, el producto que salga será duplo del producto de 6 por 9, y por consiguiente igual al producto de 12 por 9. Pero el segundo medio 18 es por precision duplo de 9, porque como el primer antecedente 12 es duplo de su consecuente 6, es preciso que el segundo antecedente 18 sea duplo de su consecuente 9, donde no, no habria proporcion: luego el producto de los medios 6 y 18 es igual al producto de los extremos 12 y 9.

201 De la propiedad fundamental de la proporcion geométrica se sigue que si el producto de dos números es igual al producto de otros dos, se podrá formar con los quatro números una proporcion, con tal que se hagan medios los dos números que forman el un producto, y extremos los dos números que forman el otro, v. gr. $7 \times 4 = 28$, y tambien $14 \times 2 = 28$; se pue-

puede, pues, formar esta proporcion 7 : 14 :: 2 : 4, ó 14 : 7 :: 4 : 2.

202 Para formar con dos razones una proporcion, se ha de comparar el antecedente de la primera con su consecuente, y el antecedente de la segunda con su consecuente; ó el primer antecedente con el segundo antecedente, y el primer consecuente con el segundo consecuente.

203 Para formar con dos razones inversas una proporcion, se han de poner uno en lugar del otro los dos términos de la segunda razon, esto es, el antecedente en lugar del consecuente, y el consecuente en lugar del antecedente; para formar v. gr. una proporcion con las dos razones 12 á 3 y 2 á 8, se ha de decir 12 : 3 :: 8 : 2.

204 Si en una proporcion se multiplican por un mismo número el antecedente y el consecuente de la primer razon, subsistirá la misma proporcion. Si en esta proporcion 8 : 4 :: 6 : 3, se multiplican por 5 v. gr. los dos términos 8 y 4 de la primer razon, saldrá 40 : 20 :: 6 : 3; si se multiplicasen por 7 los dos términos de la segunda razon 6 : 3, saldria 8 : 4 :: 42 : 21, la misma proporcion que antes.

205 La proporcion subsiste aunque se multipliquen por un mismo número los antecedentes ó los consecuentes. Si se multiplican por el mismo número 8 los antecedentes ó los consecuentes de la proporcion 8 : 4 :: 6 : 3, en el primer caso saldrá 64 : 4 :: 48 : 3, donde se ve que queda una proporcion; en el segundo caso, esto es quando se multiplican los consecuentes por 8, sale 8 : 32 :: 6 : 24.

206 La proporcion subsiste aunque se partan por un mismo número los dos términos de la primera ó segunda razon. Si se parten v. gr. por 4 los dos términos 16 y 8 de la primer razon de esta proporcion 16 : 8 :: 24 : 12, saldrá la proporcion 4 : 2 :: 24 : 12; si se parten por 12 los dos términos 24 y 12, saldrá la proporcion 16 : 8 :: 2 : 1.

La

207 La proporcion subsiste aunque se partan por diferentes partidores los términos de ambas razones, con tal que los dos términos de cada una se partan por un mismo divisor. Sirva de exemplo la proporcion 16 : 8 :: 24 : 12. Si se parte la primer razon por 4, saldrá la razon de 4 á 2, y si se parte la segunda razon por 12, saldrá la razon de 2 á 1; de donde se originará la proporcion 4 : 2 :: 2 : 1 la misma que la de 16 : 8 :: 24 : 12.

208 Tambien subsiste la proporcion aunque se parta por un mismo número el antecedente de cada razon. Si partimos por 8 los dos antecedentes de la proporcion 16 : 8 :: 24 : 12, saldrá la proporcion 2 : 8 :: 3 : 12. Lo propio sucederá si se parten por 4 los dos consecuentes 8 y 12 de la proporcion 2 : 8 :: 3 : 12, pues saldrá estotra 2 : 2 :: 3 : 3.

Las mas de las operaciones que acabamos de demostrar son muy provechosas en la práctica de la Regla de Tres, y sirven para abreviar sus términos.

De la Regla de Tres.

209 En la doctrina declarada de las razones y proporciones se funda la *Regla de Tres*, así llamada porque su asunto es hallar el quarto término de una proporcion, siendo conocidos los tres primeros. Es de tanto uso esta regla, que por antonomasia se llama *regla de oro*; la hay de diferentes especies que daremos á conocer unas despues de otras.

210 Quando no son mas que tres las cantidades conocidas por las quales se ha de sacar la quarta, la regla se llama *Regla de tres simple*; y *Regla de tres compuesta* quando son mas de tres las cantidades conocidas.

211 La regla de tres tambien muda de nombre segun el orden por el qual vienen propuestas las tres primeras cantidades de la proporcion que han de dar á conocer la quarta, por cuyo motivo la regla de tres es *directa* ó *inversa*.

Regla de tres simple y directa.

212 Las preguntas que se han de responder por la regla de tres pueden ser tales que en unas de lo mas hemos de sacar lo mas, ó de lo menos lo menos; todas las de esta clase se responden por la regla de tres directa. Quando las preguntas vienen propuestas en términos que de lo menos hemos de sacar lo mas, ó de lo mas lo menos, se responden por la regla de tres inversa.

A fin de hacer muy perceptible esta diferencia, que suele ser un escollo para los principiantes, conviene saber que de las quatro cantidades que entran en una regla de tres, dos son de un mismo nombre ó especie, y las otras dos tambien de un mismo nombre ó especie, bien que diferentes de las dos primeras, con las quales son correlativas. Un caso práctico nos guiará mejor en la declaracion de este punto.

Sé que 3 hombres han hecho 14 varas de obra en 12 dias, y quiero saber quanta obra harán 15 hombres trabajando otros tantos dias, y siendo iguales todas las demas circunstancias, como que sea la obra de una misma calidad, sean los 15 hombres igualmente trabajadores que los 3, y trabajen un mismo número de horas al dia, &c.

213 Las cantidades de un mismo nombre son aquí 3 hombres y 15 hombres; las 14 varas de obra que han hecho los primeros, y las varas que harán los otros son las otras dos cantidades tambien de un mismo nombre, correlativas, segun se ve, con las primeras, bien que de diferente especie. Se viene á los ojos que así como 15 hombres son mas que tres hombres, tambien los primeros harán mas varas de obra en igualdad de circunstancias; ó que en la misma razon que 3 es menor que 15, el número 14 de varas que han hecho los primeros será menor que el número de varas que trabajarán los otros. Vamos por consiguiente aquí de lo mas á lo mas, esto es, de mas hombres á mas varas, y por con-

consiguiente la regla de tres es directa. Esto supuesto,

214 Cuestion I. *Si* 40 *hombres han hecho en cierto tiempo* 268 *varas de obra ¿quanta obra harán en el mismo tiempo* 60 *hombres?*

Las cantidades de un mismo nombre son aquí 40^h y 60^h; y como estos son mas que aquellos, tambien el número de varas que trabajarán será mayor que el número de varas que han trabajado los primeros. Vamos, pues, aquí de lo mas á lo mas, esto es, de mas hombres á mas varas, por cuyo motivo la regla es directa. Pongo las tres cantidades en proporcion.

$$40^h : 60^h :: 268^v : R.$$

Si parto los dos términos de la primer razon por su máxîmo comun divisor 20, subsistirá la misma razon (186), y será

$$2^h : 3^h :: 268 : R = \frac{268 \times 3}{2} = 402,$$

y para sacar el valor del quarto término ó la respuesta R, multiplico 268 por 3, parto por 2 el producto 804, y sale al cociente 402, número de varas que trabajarán los 60 hombres.

Bien se ve quanto mas sencilla es la operacion despues de divididos los dos términos de la primer razon por su máxîmo comun divisor. Pero mucho mas sencilla será todavia siempre que el primer término de dicha razon sea un divisor cabal del segundo, como si los hombres fuesen 20 y 60, en cuyo caso la proporcion sería $20^h : 60^h :: 268^v : R$,

y partidos los dos términos de la primer razon por 20, sería $1 : 3 :: 268 : R = 804^v$.

El quarto término se sacaría entonces solo con multiplicar el tercero por el segundo, siendo escusada la division de su producto por el primer término 1 de la proporcion.

215 Cuestion II. *Un caminante ha andado* 34 *leguas en* 6 *dias ¿en quantos dias andará* 255 *leguas?*

Una vez que ha de andar mas leguas gastará mas

 dias,

dias; luego vamos de mas leguas á mas dias, y la regla es por consiguiente directa. Las dos cantidades de un mismo nombre 34^l y 255^l, y las tres conocidas se han de poner en proporcion como sigue.

$$34^l : 255 :: 6^d : R = \frac{255 \times 6}{34} = 45.$$

Multiplicaré, pues, 255 por 6, partiré el producto por 34, y el cociente 45 satisfará la pregunta.

216 Operaciones ocurren por regla de tres donde alguno de los términos de la primer razon es un quebrado, ó un número fraccionario. Conviene decir como se hace entonces el cálculo del mismo modo que si todos los términos fuesen enteros, y ninguno fuera quebrado, ni legítimo, ni espurio. Con un exemplo lo manifestaré mejor.

217 Cuestion III. *Si cinco libras de chocolate cuestan* $48\frac{1}{2}$ *reales ¿quanto costarán* 12 *libras compradas al mismo precio cada libra?*

Es muy patente que la regla es directa, y que la disposicion de los términos será la siguiente.

$$5 : 48\tfrac{1}{2} :: 12 : R.$$

Si reduzco el segundo término todo á quebrado (103), tendré

$$5 : \tfrac{97}{2} :: 12 : R.$$

Si ahora multiplico los dos primeros términos por 2, denominador del segundo, lo que no alterará su razon (204), tendré

$$5 \times 2 : \frac{97 \times 2}{2} :: 12 : R, \text{ ó}$$

$$10 : 97 \times \tfrac{2}{2} :: 12 : R, \text{ ó}$$

$$10 : 97 :: 12 : R = 116\tfrac{2}{5};$$

porque el multiplicador $\frac{2}{2}$ del segundo término es 1 (97).

218 Luego para quitar un número fraccionario de una regla de tres, ó reducirle á entero, se reducirá primero el tal término todo á quebrado (103), despues se le quitará el denominador, haciéndole á este multiplicador del término correspondiente al que lleva el quebrado; quiero decir, que si el término fraccionario fuese consecuente, despues de reducirle todo á quebrado,

do, se le borrará el denominador, el qual se pasará al antecedente como multiplicador suyo. Si el término fraccionario fuese antecedente, se le reducirá desde luego todo á quebrado, se le quitará despues su denominador para pasarle como factor al consecuente.

119 Bien claro queda con esto lo que hay que practicar 1.° quando el término fraccionario sea el tercero de la proporcion; como esta subsiste, aunque se multipliquen por un mismo número las dos antecedentes, primer y tercer término (205), se hará con estos lo que he dicho (218) se practique con los dos términos de una misma razon; 2.° quando algun término sea quebrado legítimo; 3.° quando ambos términos de la razon sean fraccionarios ó quebrados verdaderos; en este último caso los dos términos de la razon se quedan transformados en enteros con quitar á los dos sus denominadores, despues de multiplicar el antecedente por el denominador del consecuente, y el consecuente por el denominador del antecedente.

Regla de tres simple é inversa.

220 En la regla de tres inversa vamos, segun quedó insinuado, de lo mas á lo menos, ó de lo menos á lo mas. Supongo que se me haga esta pregunta: 16 *hombres han hecho* 10 *varas de obra en* 8 *dias ¿quantos hombres harán la misma obra en* 4 *dias*? Claro está que pues la misma obra se ha de hacer en menos dias, han de trabajar mas hombres. Luego aquí vamos de lo menos á lo mas, esto es, de menos dias á mas hombres, y por lo mismo es inversa la regla. Las tres cantidades conocidas son 16^h, 8^d, 4^d, y no podemos decir como 8 dias son mas que 4 dias, tambien 16 hombres son mas que los que saldrán; antes ha de ser todo al reves. Pero como el número de hombres que buscamos ha de ser mayor que el conocido, y es el segundo consecuente, dispondremos las otras dos cantidades de un mismo nombre, de modo que la menor ocupe el

el primer lugar, y será

$$4^{d} : 8^{d} :: 16^{h} : R = \frac{16 \times 8}{4} = 32.$$

El quarto término, ó la respuesta *R* se sacará por el mismo método que antes; multiplicaré 16 por 8, y partiré por 4 el producto 128; el cociente 32 será el quarto término de la proporcion, ó la respuesta *R* á la pregunta, esto es los hombres que harán la obra expresada en 4 dias.

Si antes de hacer la regla se hubiesen partido por los términos de la primer razon por el primero, la proporcion hubiera sido

$$1 : 2 :: 16 : R = 32,$$

la qual está diciendo que el quarto término se hubiera sacado con suma brevedad.

221 Cuestion IV. *Un navio que no tiene bastimentos mas que para* 15 *dias ha de navegar* 20 *dias, por consiguiente ha de gastar menos víveres cada dia ¿qual ha de ser en este supuesto el consumo diario?*

Llamo 1 el consumo diario en el supuesto que la navegacion no hubiese de durar mas que 15 dias; pero como ha de durar mas dias, el gasto diario ha de ser menor; vamos, pues, aquí de lo mas á lo menos, esto es, de mas dias á menor gasto diario de bastimentos. La regla es por consiguiente inversa, y sus dos cantidades conocidas de un mismo nombre son 15^{d} y 20^{d}, las quales con la otra conocida se han de poner en proporcion de modo que la menor ocupe el segundo lugar, pues la quarta que buscamos ha de ser menor que 1.

$$20 : 15 :: 1 : R,$$

ó partiendo por 5 los dos primeros términos (186)

$$4 : 3 :: 1 : R = \tfrac{3}{4}.$$

Luego se minorarán las raciones quitando de cada una la quarta parte, pues el consumo diario de bastimentos ha de ser una quarta parte menor.

222 Cuestion V. *En una plaza sitiada hay* 800 *soldados con víveres para dos meses no mas ¿quantos soldados*

dos han de salir de la plaza para que los víveres duren 5 meses?

En sabiendo quantos soldados gastarán los víveres en 5 meses, rebaxaremos de 800 su número, y los demas serán los que habrán de salir de la plaza. Se viene á la vista que esta pregunta discrepa poco de la última.

Ya que los víveres para 2 meses no mas han de durar 5 meses, los soldados han de ser menos, del mismo modo que 5 es mayor que 2. Diremos, pues,

$$5^m : 2^m :: 800^s : R = \frac{800^s \times 2}{5} = 320.$$

El producto de 800 por 2 es 1600; parto, pues, 1600 por 5, y el cociente 320 expresa los soldados que gastarán los víveres en 5 meses. Resto 320 de 800, la resta 480 expresa los soldados que han de salir de la plaza.

223 Cuestion VI. *Si quatro quartos de pan candial han de pesar* 8 *onzas quando una fanega de trigo cuesta* 28 *reales ¿quanto habrán de pesar estando el trigo á* 22 *reales la fanega?*

Es natural que quando el trigo vale mas barato ó cuesta menos, por los 4 quartos se dé mas pan; vamos, pues, de lo menos á lo mas; es por consiguiente inversa la regla, y dispondremos las cantidades como sigue:

$$22^{rs} : 28^{rs} :: 8^{on} : R, \text{ ó } (186)$$
$$11 : 14 :: 8 : R = 10\tfrac{2}{11} \text{ onzas.}$$

Se multiplicará 8 por 14, el producto 112 se partirá por 11, y saldrá $R = 10\frac{2}{11}$, cuya respuesta es que los quatro quartos de pan habrán de pesar $10\frac{2}{11}$ onzas en el supuesto hecho.

224 Cuestion VII. *¿Quantas varas de coton de vara y quarta de ancho se necesitan para colgar un lienzo de pared de* $3\frac{1}{2}$ *varas de ancho y* 10 *varas de alto?*

Se necesita mas coton á proporcion de lo que tiene menos de ancho qae el lienzo de pared; vamos, pues, de lo menos á lo mas. Las dos cantidades conocidas de un mismo nombre son $1\frac{1}{4}^v$ y $3\frac{1}{2}^v$; luego las tres cansida-

dades conocidas se han de disponer como sigue.

$$1\frac{1}{4}^{v} : 3\frac{1}{2}^{v} :: 10 : R \text{ ó } (107)$$

$$\frac{5}{4} : \frac{7}{2} :: 10 : R \text{ ó } (219)$$

$$10 : 28 :: 10 : R = \frac{28 \times 10}{10} = 28,$$

cuyo quarto término está diciendo que se necesitarán 28 varas de coton.

225 Cuestion VIII. *Pedro pide prestados á Juan* 250 *pesos por* 6 *meses de tiempo, obligándose á pagarle por ellos cada mes un interes estipulado, que no paga. Llega el caso de pedir prestados Juan á Pedro* 400 *pesos al mismo interes mensual, pero no le pagará para cobrarse del interes que le quedó debiendo Pedro ¿quantos meses han de quedar los* 400 *pesos en poder de Juan para cobrarse de lo que Pedro le debe?*

El tiempo que buscamos ha de ser menos de 6 meses en la misma razon que 400 pesos son mas que 250 pesos; es por lo mismo inversa la regla, y dispongo las cantidades como sigue.

$$400^{pe} : 250^{pe} :: 6^{m} : R$$

ó (206) partiendo por 50 los dos primeros términos, $8 : 5 :: 6 : R = \frac{5 \times 6}{8} = \frac{30}{8} = 3\frac{6}{8} = 3\frac{3}{4}$ (106 y 115). Luego los 400 pesos habrán de estar en poder de Juan 3 meses $\frac{3}{4}$ de mes, cuyo quebrado valuado con arreglo á lo enseñado (137) vale 22 dias y medio.

Regla de tres compuesta.

226 En la regla de tres simple, directa ó inversa se halla la respuesta á la pregunta con una sola proporcion; para sacarla por una regla de tres compuesta, es preciso hacer dos proporciones, siendo en muchos casos directa la una é inversa la otra.

227 Cuestion IX. *Si* 30 *hombres han hecho* 132 *varas de obra en* 18 *dias ¿quanta obra harán* 54 *hombres en* 28 *dias?*

Bus-

Busco primero la obra que harán los 54^h en 18 dias, diciendo: si 30^h hacen 132^v en 18 dias ¿quantas varas harán 54^h en el mismo tiempo? Dispongo, pues, las cantidades como aquí se vé.

$$30^h : 54^h :: 132^v : R,$$

ó (206) partiendo por 6 ambos términos de la primer razon,

$$5^h : 9^h :: 132^v : R = \frac{132 \times 9}{5}.$$

Dexo el quarto término indicado no mas por la razon que luego diré; porque aun como está expresa las varas de obra que los 54^h harán en 18 dias, ó las operaciones que se han de hacer para sacarlas.

Ahora bien; ya que en 18^d los 54^h hacen $\frac{132 \times 9}{5}$ varas de obra, en 28^d harán mas. Dispongo, pues, las cantidades conocidas como sigue

$$18^d : 28^d :: \frac{132 \times 9}{5} : R,$$

ó partiendo por 2 ambos términos de la primer razon (206),

$$9^d : 14^d :: \frac{132 \times 9}{5} : R = \frac{132 \times 9 \times 14}{5 \times 9}.$$

Para sacar el valor de R he de multiplicar por 14 el quebrado $\frac{132 \times 9}{5}$, y partir el producto por 9. La multiplicacion de un quebrado por un entero se hace multiplicando por el entero el numerador del quebrado (125): luego la multiplicacion de nuestro exemplo se señalará así $\frac{132 \times 9 \times 14}{5}$; la division de un quebrado por un entero se hace multiplicando por el entero el denominador del quebrado (130); luego la division de nuestro exemplo se señalará así $\frac{132 \times 9 \times 14}{5 \times 9}$. Executemos, pues, las operaciones que este quebrado indica. El numerador indica dos multiplicaciones, es á saber la de 132 por 14 cuyo producto es 1848, y la multiplicacion de 1848 por 9, cuyo producto es 16632; el denominador indica una multiplicacion no mas, es á saber, la de 9 por 5, cuyo producto es 45. Luego para

sacar el valor de R hay que partir 16632 por 45; hecha la division, sale $R = 369\frac{27}{45} = 369\frac{3}{5}$ despues de abreviado el quebrado. Luego finalmente los 54 hombres harán en 28 dias $369\frac{3}{5}$ varas de obra. Para valuar el quebrado $\frac{3}{5}$ de vara, se tendrá presente que la vara tiene quatro quartas, se multiplicará, pues, por 4 el numerador 3, se partirá por 5 el producto 12, y saldrán al cociente 2 quartas de vara, que valen media vara, y $\frac{2}{5}$ de quarta.

228 En la primer proporcion de este exemplo he dexado indicado no mas, sin sacarle, el valor de R, para ahorrarme el trabajo de calcular el número fraccionario que le hubiera expresado, el qual se habia de hallar en la segunda proporcion. Esta es práctica que ahorra mucho trabajo, pues se dexan para lo último de la operacion cálculos que la harian mas larga y trabajosa.

El dexar indicadas así las operaciones trae tambien otra utilidad, quando en el numerador y el denominador de un quebrado, ó en el antecedente y el consecuente de una razon (192) se hallan unos mismos factores, ó guarismos, como en el caso de ahora, donde el numerador y el denominador del quebrado $\frac{132 \times 14 \times 9}{5 \times 9}$ tienen ambos el factor 9. Siempre que esto suceda se borrarán en los términos del quebrado, los factores comunes á ambos (129), lo que será lo propio que partir el numerador y el denominador por un mismo número, cuya operacion no altera el valor del quebrado (101). Si hubiéramos practicado esta advertencia en nuestro exemplo, borrando el 9 arriba y abaxo en $\frac{132 \times 14 \times 9}{5 \times 9}$, hubiera bastado una sola multiplicacion.

229 Cuestion X. *Si el porte de* 15 *arrobas de peso á la distancia de* 134 *leguas cuesta* 180 *reales ¿quanto costará el porte de* 22 *arrobas á la distancia de* 12 *leguas, pagando lo mismo por arroba?*

Busco primero quanto costará el porte de las 22 arro-

robas á la distancia de 134 leguas, en el supuesto de que el porte de las 15 arrobas cueste 180 reales.

$$15^{ar} : 22^{ar} :: 180^{rs} : R = 264^{rs}$$

Despues digo: como 12 leguas son menos que 134 leguas, tambien las 22 arrobas han de costar menos de 264 reales. Dispongo los términos de la proporcion como sigue

$$134^{l} : 12^{l} :: 264^{rs} : R = \frac{264 \times 12}{134} = 23\frac{86}{134} = 23\frac{43}{67} (101)$$
$$= 23^{rs}\ 21^{mrs}\ \frac{55}{67} = 23^{rs}\ 22^{mrs}\ (106).$$

Saco que la respuesta á la pregunta son $23^{rs}\frac{43}{67}$, cuyo quebrado vale (137) 21^{mrs} y $\frac{55}{67}$ de otro; pero el numerador de este último quebrado es mayor que la mitad del denominador, deséchole, pues, y añado un maravedi mas á los 21 (106); por manera que el porte de las 22 arrobas costará, en los supuestos hechos, 23 reales y 22 maravedises.

230 Cuestion XI. *Si* 100 *pesos ganan* 6 *pesos de interes en un año ó en* 12 *meses ¿que ganancia darán* 300 *pesos en* 9 *meses, ganando lo mismo por ciento?*

Busco primero el interes que ganan en un año los 300 pesos en el supuesto de dar 6 de ganancia los 100 pesos.

$$100^{pe} : 300^{pe} :: 6 : R = 18$$

hallo que darán 18 pesos.

Ahora buscaré el interes que darán los 300 pesos en 9 meses, en el supuesto de que dén 18 pesos en un año. Claro está que así como 9 meses son menos que 12, las ganancias de los 9 meses tambien serán menos.

$$12^{m} : 9^{m} :: 18 : R = \frac{18 \times 9}{12} = 13\frac{6}{12} = 13\frac{1}{2}.$$

231 Cuestion XII. *Un hombre que camina* 7 *horas al dia gasta* 30 *dias en andar* 230 *leguas ¿quantos dias gastará en andar* 600 *leguas, caminando* 10 *horas al dia?*

Veamos primero quantos dias gastará en andar las 600 leguas caminando 7 horas cada dia; para lo qual reparo que si entonces gasta 30 dias en andar las 230

leguas, gastará para andar las 600 leguàs mas dias. Digo, pues,

$$230^{l} : 600^{l} :: 30^{d} : R = \frac{600 \times 30^{d}}{230}$$

Pero como el caminante al andar las 600 leguas camina mas horas al dia, tardará menos dias á proporcion de lo que 10 es mayor que 7: por lo mismo dispongo los términos como aquí se ve.

$$10^{h} : 7^{h} :: \frac{600 \times 30^{d}}{230} : R = \frac{600 \times 30 \times 7}{230 \times 10} = \frac{600 \times 3 \times 7}{230}$$

(con partir arriba y abaxo por 10) $= \frac{300 \times 3 \times 7}{115}$, partiendo 600 y 230 por 2; luego $R = \frac{300 \times 3 \times 7}{115}$; el producto que el numerador señala es 6300, partiéndole por 115, sale al cociente $54^{d}\ \frac{90}{115}$, ó $54^{d}\ 18^{h}$, despues de valuar en horas el quebrado $\frac{90}{115}$ (137).

232 Cuestion XIII. *Si* 15 *mulas consumen* 6 *fanegas de cebada en* 8 *dias ¿en quantos dias* 16 *mulas consumirán* 21 *fanegas, dándoles el mismo pienso?*

Busco primero en quanto tiempo las 15 mulas consumirán las 21 fanegas. Claro está que como son mas las fanegas, tambien serán mas los dias, y serán 28.

$$6^{f} : 21^{f} :: 8^{d} : R = 28^{d}.$$

Ahora considero que como 16 mulas son mas que 15, aquellas consumirán en menos tiempo las 21 fanegas; es, pues, inversa la segunda proporcion, y digo

$$16^{mul} : 15^{mul} : 28^{d} : R = \frac{28 \times 15}{16} = 26\frac{4^{d}}{16} = 26\frac{1}{4} =$$

$26^{d}\ 6^{h}$ (137).

233 Cuestion XIV. *¿Qual es el capital que en* 8 *meses dará* 20 *reales de ganancia á razon de* 6 *por ciento al año?*

Busco primero que ganancias darán 100 pesos en 8 meses, diciendo: si 100 pesos dan 6 de ganancias en un año ó 12 meses ¿en 8 meses que ganancias darán? Es paten-

tente que darán menos; dispongo, pues, los términos como sigue.

$$12^{mes} : 8^{mes} :: 6 : R = \frac{8 \times 6}{12} = 4^{rs}.$$

Ahora considero que las ganancias han de ser menos en la misma razon que 8 meses son menos que 12; dispongo, pues, los términos como aquí se vé.

$$4^{g} : 20^{g} :: 100 : R = \frac{100 \times 20}{4} = 500,$$

luego el capital ha de ser de 500 pesos.

Regla de Compañía.

234 La *Regla de Compañía* sirve para averiguar la parte que le toca de las pérdidas ó ganancias á cada uno de muchos compañeros que han juntado sus caudales para alguna especulacion de comercio, á proporcion de la puesta ó del caudal de cada uno. La regla de compañía es tambien simple ó compuesta.

Regla de Compañía simple.

235 Quando las puestas de todos los compañeros permanecen el mismo tiempo en el caudal ó puesta comun, la regla se llama *regla de compañía simple ó sin tiempo.* Claro está que para hallar la parte que á cada compañero toca de las pérdidas ó ganancias de la compañía, hemos de comparar la suma de todos los caudales ó puestas particulares, cuya suma es el caudal de la compañía, con el total de la ganancia ó pérdida; pues no hay duda que el caudal de la compañía es respecto de todo lo que ha ganado ó perdido, lo mismo que la puesta de cada compañero es respecto de la parte que le cabe en lo que se ha ganado ó perdido; ó, lo que es lo propio, lo que sea cada puesta particular en la suma de las puestas, ha de ser cada ganancia ó pérdida particular en el total de las ganancias ó pérdidas. Todo esto bien entendido, qual-

quie-

quiera se hará cargo de que una regla de compañía es lo mismo que una regla de tres, sin mas diferencia sino que en la práctica de la regla de compañía se hacen tantas reglas de tres quantos son los compañeros.

236 Cuestion I. *Tres mercaderes han formado una compañía cuyo caudal es de 96 pesos; la puesta del primero es de 24 pesos, la del segundo es de 32 pesos, y la del tercero es de 40 pesos; las ganancias de la compañía ascienden á 12 pesos ¿que parte de esta ganancia corresponde á cada compañero?*

Diré: la suma 96 de las puestas es á la suma 12 de las ganancias, como la puesta de cada mercader es á la parte que le toca de las ganancias, y dispondré los términos como aquí se ve.

$$96 : 12 :: \left\{\begin{array}{l} 24 : R = \frac{24 \times 12}{9} = 3 \\ 32 : R = \frac{32 \times 12}{96} = 4 \\ 40 : R = \frac{40 \times 12}{96} = \underline{5} \\ \qquad\qquad\qquad\quad 12 \end{array}\right.$$

Son, pues, aquí tres las reglas de tres, así como son tres los compañeros. Por la primera le tocan al primero 3 pesos de la ganancia; por la segunda al segundo le tocan 4 pesos; por la tercera le tocan al tercero 5 pesos, cuyas partes componen 12 pesos ganancia total, y esta es la prueba de la operacion; quiero decir, que la suma de lo que toca á los compañeros ha de ser igual á toda la pérdida ó ganancia.

La regla hubiera sido mas sencilla si antes de todo se hubieran partido por 12 los dos primeros términos, los quales con esto se hubieran reducido á 8 y 1, con lo que la regla figurada hubiera sido.

$$8 : 1 :: \left\{\begin{array}{l} 24 : R = \frac{24}{8} = 3 \\ 32 : R = \frac{32}{8} = 4 \\ 40 : R = \frac{40}{8} = \underline{5} \\ \qquad\qquad\qquad 12 \end{array}\right.$$

Cues-

237 Cuestion II. *Tres negociantes envian á América una embarcacion cargada de 248 pipas de vino; las 98 pipas son del primero; las 86 del segundo; y las 64 del tercero. Padece la nave en la travesía una tormenta que precisa echar al agua, para alijarla, 93 pipas ¿que parte toca de la pérdida á cada negociante?*

Atendiendo á los términos de la pregunta, las cantidades se dispondrán como aquí se ve.

$$248 : 93 :: \begin{cases} 98 : R = \frac{98 \times 93}{248} \\ 86 : R = \frac{86 \times 93}{248} \\ 64 : R = \frac{64 \times 93}{248} \end{cases}$$

esto es, la suma de las pipas que componen la cargazon es á la suma de las que se han echado al agua, como las pipas que cada negociante ha cargado, á las que le corresponden de las echadas.

Pero si teniendo presente lo prevenido (206) partimos los dos términos de la primer razon por su máximo comun divisor 31, el primero será 8 y el segundo 3, con lo que la operacion figurada será la que sigue.

$$8 : 3 :: \begin{cases} 98 : R = \frac{98 \times 3}{8} = 36\frac{6}{8} = 36\frac{3}{4} \\ 86 : R = \frac{86 \times 3}{8} = 32\frac{2}{8} = 32\frac{1}{4} \\ 64 : R = \frac{64 \times 3}{8} = 24 \quad = 24 \end{cases}$$

$$\overline{92\frac{4}{4}}$$

$$\overline{93} \quad (97)$$

Donde se ve que las partes de la avería que corresponden á los tres componen 93 pipas, como debe ser.

Regla de compañía compuesta ó con tiempo.

238 En muchas asociaciones no quedan un mismo tiempo en el caudal comun los caudales particulares;

 en-

entonces las ganaccias ó pérdidas de la compañía se han de repartir con razon al caudal de cada compañero, y al tiempo que permanece en el caudal comun; y porque se ha de atender á estas dos circunstancias, la regla se llama *regla de compañía con tiempo.*

Para practicar esta regla se multiplica cada puesta por el tiempo que permanece en el fondo comun; despues se suman los productos, se comparan con las ganancias ó pérdidas, y finalmente se concluye la operacion del mismo modo que quando la regla es sin tiempo.

239 Cuestion III. *Un hombre se pone á comerciar con* 100 *pesos, y tres meses despues forma, para el mismo comercio, compañía con un amigo suyo, quien pone otros* 100 *pesos. Al cabo de tres meses ajustan cuentas, y hallan que han ganado* 21 *pesos ¿que parte de esta ganancia toca á cada uno?*

Se ve á las claras que la puesta del primer compañero ha estado 6 meses en el caudal comun, y la del segundo 3 meses no mas. Multiplico, pues, la una puesta por 3, y saco 300; multiplico la otra por 6, y saco 600, la suma de los dos productores es 900, por consiguiente digo:

$$900 : 21 :: \begin{cases} 300 : R = \frac{300 \times 21}{900} = 7 \\ 600 : R = \frac{600 \times 21}{900} = 14 \end{cases}$$

La suma de las puestas 900 es á la suma de las ganancias 21, como cada puesta es á la ganancia que le toca. Si partiera los dos términos de la primer razon cada uno por 3 (206) sería

$$300 : 7 :: \begin{cases} 300 : R = \frac{300 \times 7}{300} = 7 \\ 600 : R = \frac{600 \times 7}{300} = 14 \end{cases}$$
$$\overline{21}$$

Si en virtud de lo dicho (208) parto los antecedentes de las razones cada uno por 300, sacaré

$$1 : 7 :: \begin{cases} 1 : R = 7 \\ 2 : R = 14 \end{cases}$$
$$\overline{21}$$

Donde se echa de ver quan breves y fáciles llegan á ser las reglas de tres con practicar lo prevenido (214).

240 Cuestion IV. *Tres mercaderes forman una compañía, poniendo el primero 65 pesos que están 8 meses en el caudal comun; el segundo pone 78 pesos, que están 12 meses; y el tercero 84 pesos que están 6 meses. Las ganancias ascienden á 166 pesos ¿que parte toca á cada compañero á proporcion de su puesta y del tiempo que ha estado en el caudal de la compañía?*

Ya se ve que la puesta del primero se ha de multiplicar por 8, la del segundo por 12, la del tercero por 6, con lo que serán respectivamente 520, 936, y 504, y su suma será 1960. Diciendo, pues: la suma de las puestas 1960 es á toda la ganancia 166, como cada puesta es á la parte que le toca, los términos de la regla se sentarán como sigue.

$$1960 : 166 :: \begin{cases} 520 : R \\ 936 : R \\ 504 : R \end{cases}$$

partiendo por 2 los dos términos de la primer razon, será (206)

$$980 : 83 :: \begin{cases} 520 : R \\ 936 : R \\ 504 : R \end{cases}$$

Si parto (208) por 4 los antecedentes, será

$$245 : 83 :: \begin{cases} 130 : R = 44\frac{10}{245} \\ 234 : R = 79\frac{67}{245} \\ 126 : R = 42\frac{168}{245} \end{cases}$$
$$\overline{166}$$

Donde se ve como hemos reducido la práctica de la regla á una operacion muy facil, componiendo la suma de las tres partes 166 pesos, ganancia total; porque los tres quebrados $\frac{10}{245}$, $\frac{67}{245}$, $\frac{168}{245}$ componen $\frac{245}{245} = 1$, lo

que falta á la suma de los enteros 44, 79, 42 para que compongan 166.

Regla de Tara.

241 Los mas de los géneros que los mercaderes compran al peso suelen llegarles en caxones ó fardos, esto es envueltos con arpillera, encerado, ú otra cosa, y liados con sogas. Quando se pesa el fardo ó el caxon, sale su peso envuelto en el del género, por lo que es preciso rebaxar aquel, que se llama *tara*, del peso de todo el fardo, para sacar en limpio el peso del género solo, el qual se llama, despues de hecha la rebaxa, *peso neto*, y es lo que el comprador ha de pagar no mas. Como no hay medio seguro para apreciar cabal el peso de la tara, los mercaderes la valúan, segun se convienen, y segun los géneros, á razon de *tanto por* 100, que se señala así *tanto por* $\frac{0}{0}$, ó á razon de *tanto sobre* 100, esto es, *ademas de* 100.

242 Valuar la tara á tanto por $\frac{0}{0}$ es rebaxar unas quantas libras de 100, v. gr. 8 libras de 100 libras, en cuyo caso el comprador en lugar de 100 libras de género no paga sino 92.

Supongamos que un mercader compra 8 caxones de azucar del peso de 4600 libras entre todos ¿quantas ha de pagar haciendo por la tara una rebaxa de 15 por $\frac{0}{0}$?

Digo: si 100 libras se reducen á 85 ¿4600 á quantas se reducirán? esto es

$$100 : 85 :: 4600 : R \quad ó \quad (206)$$
$$20 : 17 :: 4600 : R \quad ó \quad (208)$$
$$5 : 17 :: 1150 : R = 3910 \text{ lib.}$$

Rebaxar tanto sobre $\frac{0}{0}$ quiere decir que por 100 libras del género ha de dar el vendedor 100 y algo mas, como si la tara se valúa á razon de 8 sobre $\frac{0}{0}$, el vendedor ha de dar 108 libras v. gr. en lugar de 100, y el comprador ha de pagar 100 libras no mas.

Si en la pregunta propuesta poco ha, la tara en lugar de apreciarse á razon de 15 por $\frac{0}{0}$ se valuara á razon

zon de 15 sobre $\frac{0}{0}$, diré: si de 115 no se pagan sino 100 ¿de 4600 libras quantas se habrán de pagar? esto es

$$115 : 100 :: 4600 : R, \text{ ó } (206)$$
$$23 : 20 :: 4600 : R = 4000.$$

La respuesta no es, conforme se vé, la misma en ambos casos. La razon es clara; porque en el primero, de ciento he de rebaxar una cantidad tantas veces quantas 100 cabe en el peso total; pero en 4600 cabe 100 quarenta y seis veces, luego de todo el peso se han de rebaxar quarenta y seis veces 15, esto es, 690 libras, y quedan 3910 libras neto. En el segundo caso, se rebaxan 15 de mas de 100, claro está que no se puede rebaxar 15 sino tantas veces quantas 115 cabe en el peso total. Y como en 4600 cabe 15 quarenta veces, y $15 \times 40 = 600$, de las 4600 libras, peso total ó en bruto, se rebaxan 600, y quedan 4000 para el peso neto.

Regla de Barata.

243 Baratar ó trocar es dar unos géneros por otros. Quando los mercaderes hacen trueques de géneros, los venden mas caros que quando los venden en dinero de contado; en estos casos se ha de averiguar quanto el uno de los mercaderes ha de vender su género respecto del precio á que el otro sube el suyo.

244 Cuestion I. *De dos mercaderes el uno tiene paño que de contado vende á* 80 *reales la vara, y en trueque le hace pagar* 88; *el otro tiene terciopelo que al contado dá á* 96 *reales la vara, ¿á que precio ha de vender este al trueque su terciopelo, respecto de lo que el primero sube el precio de su paño quando le dá en trueque?*

Diré: si lo que al contado se dá por 80 reales, al trueque se hace pagar 88, lo que al contado se dá por 96, ¿quanto se hará pagar al trueque? esto es

$$80 : 88 :: 96 : R, \text{ ó } (206)$$
$$10 : 11 :: 96 : R = 105^{rs}\ 20^{mrs}.$$

 Lue-

Luego el segundo mercader ha de vender al trueque 105 reales 20 maravedis, con cortísima diferencia, cada vara de su terciopelo.

245 Cuestion II. *Dos mercaderes quieren trocar sus géneros; el primero tiene café que al contado vende á 8 reales la libra, y al trueque 8 reales 16 maravedis, y quiere que la quarta parte de los 8 reales 16 maravedis se le pague en dinero de contado: el otro mercader tiene chocolate que al contado vende á 16 reales la libra, ¿que precio ha de pedir este por su chocolate al trueque?*

Tomo la quarta parte de 8 reales 16 maravedis que es 2 reales 4 maravedis; rebáxola de 8 reales 16 maravedis, y quedan 6 reales 12 maravedis; réstola tambien de 8 reales, y quedan 5 reales 30 maravedis. No hay duda que si el segundo mercader hubiera pagado al contado la quarta parte del café que le dá el primero, lo que le restaría pagar de contado, si lo comprara así, sería á razon de 5 reales 30 maravedis no mas la libra. Pero como quiere pagar este remanente en trueque, le ha de pagar 6 reales 12 maravedis la libra. Digo, pues: si 5 reales 30 maravedis de contado montan 6 reales 12 maravedis al trueque ¿quanto montarán 16 reales? ó

$5^{rs}\,30^{mrs} : 6^{rs}\,12^{mrs} :: 16^{rs} : R$, ó (66)

$200^{mrs} : 216^{mrs} :: 544^{mrs} : R$, ó (206) partiendo los dos primeros términos por 8,

$$25^{mrs} : 27^{mrs} :: 544 : R = 587\tfrac{13}{25}{}^{mrs},$$

cuyo quarto término partido por 34 maravedis, valor del real, dá 17 reales 9 maravedis.

Regla de Ganancia ó Pérdida.

246 Los mercaderes averiguan por esta regla quanto por % han ganado ó perdido en un género, ó á que precio le han de vender para ganar por % un tanto señalado.

247 Cuestion I. *Un mercader ha vendido en 3615 pesos*

sos unos géneros que le han costado 2500 *pesos ¿quanto por* $\frac{o}{o}$ *ha ganado* ?

1.° Del dinero que se ha sacado de la venta de los géneros se rebaxa lo que han costado, y queda la ganancial total; en este caso rebaxaremos 2500 pesos de 3615, y quedarán 1115 pesos, total de la ganancia.

2.° Para saber de quanto por $\frac{o}{o}$ ha sido esta ganancia, digo: si 2500 pesos han dado 1115 de ganancia ¿100 quanto darán? ó

$$2500 : 1115 :: 100 : R, \text{ ó } (208)$$
$$25 : 1115 :: 1 : R = 44\tfrac{15}{45} = 44\tfrac{3}{5} = 44^{rs}\ 20^{mrs}$$

248 Cuestion II. *Un Cerero ha comprado cera que le sale á* 8 *reales la libra ¿á como la ha de vender para ganar* 10 *por* $\frac{o}{o}$?

Digo: si 100 se convierten en 110 ¿8 reales en quanto se convertirán? ó

$$100 : 110 :: 8 : R, \text{ ó } (206)$$
$$10 : 11 :: 8 : R, \text{ ó } (208)$$
$$5 : 11 :: 4 : R = 8\tfrac{4}{5} = 8^{rs}\ 27^{mrs}$$

249 Cuestion III. *Un hombre ha comprado por* 6000 *pesos de géneros, y no ha sacado de su venta mas que* 4500 *pesos; luego ha perdido* 1500 *pesos ¿de quanto por* $\frac{o}{o}$ *ha sido la pérdida* ?

Digo: si 6000 pierden 1500 ¿100 quanto perderán? ó

$$6000 : 1500 :: 100 : R, \text{ ó } (208)$$
$$60 : 1500 :: 1 : R = 25.$$

Luego la pérdida ha sido de 25 por 100.

250 Cuestion IV. *Un negociante de Barcelona ha comprado en Londres por* 20 *libras esterlinas un género, y le ha vendido en Barcelona por* 522 *libras catalanas, ganando en ello* 16 *por* $\frac{o}{o}$; *si hubiese comprado el mismo género por* 10 *libras esterlinas, y le hubiese vendido en* 247 *libras catalanas* 10 *sueldos ¿quanto por* $\frac{o}{o}$ *hubiera ganado* ?

1.° Busco quantas libras catalanas ha costado el género, rebaxada la ganancia, considerando que si ganando 16 por $\frac{o}{o}$, 100 se transforman en 116, los 116 rebaxando los 16 de ganancia se convertirán en 100.

Di-

Digo, pues, si 116 dan 100 ¿las 522 libras catalanas, en que va comprendida la ganancia, quanto darán? ó

$$116 : 100 :: 522 : R = 450,$$

importe de la primer compra sin ganancia.

2.° Para hallar quantas libras catalanas costaría el género, rebaxada la ganancia, comprándole en Londres por 10 libras esterlinas, digo:

$$20 : 450 :: 10 : R = 225.$$

El importe de la segunda compra, rebaxada la ganancia, seria de 225 libras catalanas,

3.° De las 247 lib. catalanas 10 sueld.
rebaxo. . . . . 225 lib.
——— y digo:
resta . . . . 22 lib. 10 sueld.

Si 225 lib. dan 22 lib. 10 sueld. de ganancia, ¿quanto darán 100 libras? ó

$225^{lib} : 22^{lib}\ 10^{s} :: 100 : R = \frac{1}{10}^{ma}$ parte, ó un 10 por %.

Luego la respuesta á la pregunta es 10 por %.

Regla de Seguros.

251 Todo navío que navega corre, antes de llegar á su destino, varios riesgos, como que le apresen los enemigos en tiempo de guerra, de naufragar, &c. lo que pone los dueños de los géneros que lleva á contingencia de perderlos. Para estos casos hay particulares y tambien compañías que toman de su cuenta esta pérdida mediante un tanto por % que se les dá, obligándose á pagar los géneros á sus dueños, si se verifica el caso que este desea precaver. Esto se llama *asegurar.*

252 Cuestion I. *Un comerciante de Cadiz carga de su cuenta para América un navío cuya cargazon importa* 30000 *pesos. La Compañía de Seguros le lleva* 10 *por* 100 *para asegurárselos ¿quanto ha de pagar por el seguro?*

La operacion es tan facil, que no haremos mas que indicarla.

100

$100 : 10 :: 30000 : R$, ó (206)
$10 : 1 :: 30000 : R = 3000$.

Luego por 3000 pesos que dá el comerciante al asegurador tiene seguros los 30000 que importa la cargazon.

Regla de Avería.

253 *Avería* se llama el daño que padece un navío que navega ó su cargazon, y el mismo nombre se dá á los gastos impensados y extraordinarios que es forzoso hacer en la navegacion. La avería se llama *gruesa* ó *simple*; la gruesa es quando incluye la carga y el navío; la simple es la que no incluye mas que la embarcacion, ó los géneros solos.

Los daños que padecen los géneros ó el navío se cargan á razon de tanto por ciento á los dueños de uno y otro.

254 Supongamos que sale de Cadiz para América un navío valuado con su cargazon en 720000 pesos, y que en la travesía hace una pérdida de 3600 pesos, así en géneros echados á perder, como en los que ha sido forzoso echar al agua para alijar la nave. ¿Quanto por ciento le ha de tocar de esta avería á cada interesado?

La regla es esta

$720000 : 3600 :: 100 : R$, ó (206)
$7200 : 36 :: 100 : R$, ó (208)
$72 : 36 :: 1 : R = \frac{36}{72} = \frac{1}{2}$ peso.

Sale, pues, á medio por ciento lo que cada interesado ha de pagar.

255 Supongamos ahora que uno de los interesados en la cargazon tiene en el navío el importe de 48000 pesos, y quiere saber quanto ha de pagar por su parte de los daños. La regla es esta.

$100 : \frac{1}{2} :: 48000 : R$, ó (208)
$1 : \frac{1}{2} :: 480 : R$, ó (218 y 219)
$2^p : 1^p :: 480^p : R = 240$ pesos.

Luego el tal interesado ha de pagar por su parte 240 pesos.

Ha-

256 Hago ahora otro supuesto, es á saber, que dicho interesado tiene asegurado su haber, por lo que él nada pierde, y toda la pérdida que á él le toca recae en los aseguradores. Sin embargo, como el mercader se convino con ellos en darles 1 real por peso de la avería que por él hubiesen de pagar, resta saber que parte han de pagar los aseguradores de los 240 pesos.

La regla es esta.

$1^{p} : 1^{rl} :: 240^{p} : R = 240^{rs} = 16$ pesos.

Rebaxados de los 240 pesos los 16 que le toca pagar de la avería al dueño de los géneros, quedan 224 pesos, los que han de pagar los aseguradores.

Regla del Porte de mercaderías.

257 Cuestion I. *A un mercader de Madrid le vienen de Sevilla géneros que pesan* 6740 *libras ¿quanto ha de pagar de porte á razon de* 43 *reales de vellon por* 100 *libras.*

Digo: si por 100 libras se pagan 43 reales de porte ¿por las 6740 quanto se pagará? esto es

$100 : 43 :: 6740 : R$, ó (208)

$25 : 43 :: 1685 : R = 2898\frac{1}{5}^{rs} = 2898^{rs}\, 6^{mrs}\, \frac{4}{5}$.

258 Cuestion II. *Si el porte de* 100 *libras á la distancia de* 100 *leguas cuesta* 43 *reales ¿por* 172 *reales, quantas libras se portearán á la distancia de* 50 *leguas?*

1.° Busco las libras que se portearán por los 172 reales á 100 leguas de distancia, diciendo: si por 43 reales se portean 100 libras ¿por los 172 quantas libras se portearán? ó

$43 : 100 :: 172 : R = 400$.

Luego si la distancia en el segundo caso fuese la misma que en el primero, por los 172 reales se portearian 400 libras.

2.° Como en el segundo caso la distancia es menor que en el primero, se han de portear mas libras en la misma proporcion por los 172 reales, y por consiguiente

te el quarto término ha de ser tanto mayor que 400, quanto 50 es menor que 100, ó 1 menor que 2. Digo, pues,

$50 : 100$, ó (206) $1 : 2 :: 400 : R = 800$.

Luego en los supuestos hechos se portearán 800 libras de peso á la distancia de 50 leguas.

Regla de Falsa posicion.

259 Esta regla enseña como se halla por medio de supuestos falsos un número que se busca. Quando no se hace mas que un supuesto falso, la regla se llama de *falsa posicion simple*; quando se hacen dos supuestos falsos, la regla es de *falsa posicion compuesta.*

Regla de una falsa posicion.

260 Para manifestar la práctica de esta regla supondremos v. gr. que se nos ofrece partir 30 reales entre tres compañeros, de modo que al primero le toque la mitad, al segundo el tercio, y al tercero el quarto de dicha suma. Con esta mira tomo un número que sea partible por 2, por 3 y por 4, esto es, el qual tenga cabal su mitad, su tercio, y su quarto; qual es 12, de cuyo número la mitad es 6, el tercio es 4, y el quarto es 3. Aunque $6+4+3$ componen 13 y no 12, no por eso dexan de servir para el intento. Diré, pues: 13 suma del tercio, del quarto y de la mitad de 12 es á 30, suma de las mismas partes en que le he de partir, como cada parte de 12 es á cada parte proporcional de 30. Aquí va figurada la operacion.

$$13 : 30 :: \begin{cases} 6 : R = 13\tfrac{11}{13} \text{ parte del primero,} \\ 4 : R = 9\tfrac{3}{13} \text{ parte del segundo,} \\ 3 : R = 6\tfrac{12}{13} \text{ parte del tercero.} \end{cases}$$

$$28\tfrac{26}{13} = 30$$

Si se suman los tres últimos términos, se sacará 30,

como debe ser, y esta es la prueba de la regla.

261 Cuestion I. *Hallar una suma cuyo $\frac{1}{3}$, la $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ compongan* 52.

Tomo aquí un número supuesto, y será 12, del qual se pueda tomar $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$, cuyas tres partes son 13; despues digo: si 13 vienen de 12 ¿de donde vendrá 52?

$$13 : 12 :: 52 : R = 48.$$

Luego 48 es el número cuyo $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$ componen 48; porque su $\frac{1}{3} = 16$
su $\frac{1}{4} = 12$
su $\frac{1}{2} = 24$
52

262 Cuestion II. *Partir* 78600 *reales entre* 12 *compañeros, con la circunstancia que al onceno le ha de tocar $\frac{1}{4}$ de la parte de cada uno de los diez primeros, y al doceno la mitad de la parte del onceno.*

Supongo que á cada uno de los diez primeros le toquen 8 reales, porque de 8 se puede tomar el $\frac{1}{4}$ que es 2, y la mitad del quarto que es 1.

Ya que cada uno de los diez primeros tiene 8 reales, entre todos tendrán 80

El onceno, que tiene la quarta parte de 8, tendrá 2

El doceno, que tiene la mitad de 2, tendrá . . 1

83

Luego las partes de los 12 compañeros componen 83, luego con partir 78600 por 83 se sacará la parte del doceno. Hallada esta, las demas se hallarán muy facilmente, pues el duplo de la parte del doceno será la parte del onceno, y para hallar la parte de cada uno de los diez primeros, se multiplicará por 4 la parte del onceno.

Como 78600 partido por 83 dá $946\frac{82}{83}$,

La

La parte del doceno será . . . . $946\frac{82}{83}$
La del onceno . . . . $1893\frac{81}{83}$
Como la de cada uno de los diez primeros, ó el quádruplo de la parte del onceno, es de $7575\frac{75}{83}$, las de todos diez sumarán . . . . $75759\frac{3}{83}$
La suma de todas las partes 78600

263 Cuestion III. *Un padre dexa, al tiempo de morir, 36000 reales para que se repartan entre cinco hijos suyos del modo siguiente. A Juan le manda* $\frac{1}{4}$ *de la suma, á Pedro* $\frac{1}{3}$, *á Antonio* $\frac{1}{6}$, *á Nicolas* $\frac{1}{12}$, *y á Francisco* $\frac{2}{3}$ *¿que parte le ha de tocar á cada hijo?*

Aquí es de reparar que lo que el padre manda á todos sus hijos monta mas que su caudal; porque si suponemos que su caudal asciende á 12 reales no mas, á Juan le tocarán 3 reales, á Pedro 4, á Antonio 2, á Nicolas 1, y á Francisco 8 reales, cuyas mandas montan 18 reales, y suponemos que el difunto ha dexado 12 no mas.

Diremos, pues: si 18 reales vienen de 12 ¿de donde vendrán 36000?

$$18 : 12 :: 36000 : R = 24000.$$

Luego hemos de sacar las mandas por 24000 reales.

A Juan por su $\frac{1}{4}$ le tocarán	6000rs
A Pedro por su $\frac{1}{3}$	8000
A Antonio por su $\frac{1}{6}$	4000
A Nicolas por su $\frac{1}{12}$	2000
A Francisco por sus $\frac{2}{3}$	16000
	36000rs

264 Cuestion IV. *Un padre manda en su testamento que despues de su muerte se repartan entre quatro hijos que dexa la suma de 9527 reales, con la condicion que al primero, el mayor de todos, le toque una parte; al segundo el duplo de la parte del primero menos 34 reales; al tercero, el triplo de la parte del primero menos 29 reales; y al quarto, el quádruplo de*

 la

la parte del primero menos 15 reales.

Supongo que al primero le toque	1rs
Al segundo le tocarán 2 menos 34	2—34
Al tercero 3 menos 29.	3—29
Al quarto 4 menos 15	4—15
	10—78

Para averiguar ahora la parte de cada uno, añado los 78 reales á los 9527 que ha dexado el difunto, lo que asciende á 9605 reales, y despues digo: si 10 partes dan 9605 reales ¿quanto dará una parte v. gr. la del hijo mayor? Tengo, pues, esta proporcion

$$10 : 9605 :: 1 : R = \frac{9605}{10} = 960\frac{1}{2}.$$

Luego al primero le tocarán . .	$960\frac{4}{2}$ rs
Al segundo.	1887
Al tercero	$2852\frac{1}{2}$
Al quarto.	3827
Suma y prueba.	9527

Regla de dos falsas posiciones.

265 Para practicar esta regla, se hace un primer supuesto con un número tomado á arbitrio; si no satisface la pregunta, se sienta debaxo el error, esto es, lo que discrepa del verdadero con el signo + si es mayor, y con el signo — si es menor. Despues se hace un segundo supuesto con otro número, probándole del mismo modo que el primero. Es estilo señalar una aspa entre los dos.

Los números supuestos y los errores, esto es, lo que aquellos discrepan del verdadero, se multiplican alternados, quiero decir, el primer número supuesto por el segundo error, y el segundo número por el primer error. Quando los errores son de diferente signo, esto es, de los números supuestos, el uno mayor y el otro menor que el número verdadero, se parte la suma de los productos por la suma de los errores, y quando

los errores son de un mismo signo se parte la diferencia de los productos por la diferencia de los errores, el cociente es el número que se pide.

266 Cuestion V. *Un jornalero se obliga á trillar 60 fanegas de grano, parte trigo á 2 reales la fanega, parte avena á* $1\frac{1}{2}$ *real por fanega. Al acabar cobra 96 reales ¿quantas fanegas ha trillado de cada grano?*

1.° Supongo que ha trillado 30 fanegas de trigo, en cuyo supuesto habrá trillado otras 30 de avena.

Por las de trigo ha de cobrar	60rs
Por las de avena	45
Luego le tocarian	105
No ha cobrado mas que . . .	96
1.ª diferencia ó error	+9

30 20
+9 +4

2.° Supongo ahora que ha trillado 20 fanegas de trigo, en cuyo supuesto habrá trillado 40 de avena.

Por las de trigo le tocarian	40rs
Por las de avena	60
Le tocarian, pues	100
No ha cobrado mas que	96
2.ª diferencia ó error.	+4

Ahora multiplicaré el primer número supuesto 30 por el segundo error 4, cuyo producto es 120; multiplicaré el segundo número supuesto 20 por el primer error 9, cuyo producto es 180: como los dos errores son ambos de un mismo signo, esto es ambos por sobra, del producto mayor resto el menor, y saco la resta 60, la qual parto por 5 diferencia de los dos errores, el cociente 12 expresa las fanegas de trigo que trilló; y como entre todo ha trillado 60 fanegas, serán 48 las que ha trillado de avena.

$30 \times 4 = 120$ de 180 parto | por
$20 \times 9 = 180$ resto 120 60 | 5
resta 60 | 12 cociente.

Son,

Son, pues, las fanegas de trigo 12
Las de avena serán 48

Entre todas, conforme se supone... 60

267 Cuestion VI. *Un peon se ha obligado á trabajar 40 dias por 20 reales al dia, con la condicion que por cada dia que huelgue él dará 10 reales: concluido el tiempo, se le ajusta la cuenta, y cobra 500 reales ¿quantos dias ha trabajado?*

1.° Supongo que ha trabajado 24 dias, los quales á razon de 20 cada uno son 480rs
Luego ha holgado 16 que importan 160
Luego no habia de cobrar mas que 320
Y como ha cobrado 500
Hay un error por falta de ....—180
2.° Supongo que ha trabajado 32 dias que son 640rs
Luego habrá holgado 8 que son 80
Luego debia cobrar 560
Y como no ha cobrado mas que 500
Hay un error por sobra de .... +60

24 32
—180 +60

Multiplico 180 por 32, saco .. 5760
Multiplico 24 por 60, saco ... 1440

7200

Por ser los errores de signo contrario parto la suma 7200 por 240 suma de los errores, saco el cociente 30, y este es el número de dias que el peon ha trabajado.

7200|240
30

268 Cuestion VII. *Dos tratantes han formado una compañía, poniendo cada uno igual cantidad de dinero. Acabado el trato ajustan cuentas, y hallan que el primeme-*

mero ha ganado 126 *doblones, y el segundo ha perdido* 87, *y que el caudal del primero es doblado del caudal del otro ¿de quanto fué la puesta de cada uno?*

1.° Supongo que cada uno de los tratantes puso 200 doblones.

200 350
100 50

Luego el primero puso	200,	el segundo	200
y ganó	126,	y perdió	87
el primero tendrá. . .	326,	el segundo	113
			2
			226

Si duplico el caudal del segundo, sale 226; por consiguiente como por los supuestos de la pregunta el caudal del primero ha de ser doblado del caudal del segundo, debería ser 226 no mas; y por ser 326 hay un error por sobra de 100.

2.° Supongo que cada uno de los dos compañeros puso 250 doblones.

El primero puso	250,	el segundo	250
y ganó	126,	y perdió . .	87
El primero tendrá	376,	el segundo	163

Luego el caudal del primero habria de ser $= 163 \times 2 = 326$; y como sale igual á 376, rebaxo 326 de 376, y sale el segundo error por sobra de 50.

Multiplico, pues, 200 por 50, y 250 por 100, saco los productos 25000 y 10000, cuya diferencia es 15000; pártola por 50, diferencia de los errores, y el cociente 300 me está diciendo que cada tratante puso 300 doblones.

15000|50
300

269 Cuestion VIII. *Un hombre al salir de su casa encuentra en el portal pobres, y les va á dar limosna. Cuenta los quartos que tiene, y repara que si dá* 3 *á cada pobre le sobran* 5 *quartos, y que si dá* 4 *quartos á cada pobre le faltan* 7 *¿quantos eran los pobres?*

1.°

1.° Supongo 14 pobres 14

	3		4
	42		56
	+5		−7
tenia.......	47	tenia..	49
	49		
primer error..	+2		

14 10 / +2 −2

2.° Supongo 10 pobres 10

	3		4
	30		40
	+5		−7
tendria.....	35	tendria	33
	33		
segundo error..	−2		

270 Conviene aclarar, antes de pasar adelante, lo practicado para sacar y apuntar las diferencias ó los errores. Claro está que, sea el que fuere el número de los pobres, el número de los quartos del hombre es siempre uno mismo. Luégo para sacar el primer error hemos de restar de 49, número mayor que dá el primer supuesto, 47 número menor que dá el mismo supuesto. Y como el número 49 sale de la condicion que al hombre le faltan 7 quartos para dar 4 á cada pobre, tambien para sacar el segundo error hemos de restar del número que dá el segundo supuesto con la condicion de faltar 7 quartos, esto es, de 33, el número que dá el mismo segundo supuesto con la condicion que sobran 5 quartos; quiero decir que de 33 hemos de restar 35. De aquí saldrá la diferencia ó el error negativo −2 (43).

Multiplico, pues, 14 por 2, y saco 28
Despues multiplico 10 por 2, y saco 20
Suma... 48 por|4
la parto por 4, suma de los errores, y el co- 12
cien-

ciente 12 me está diciendo que los pobres eran 12.

En sabiendo quantos eran los pobres, será muy facil saber quantos quartos tenia el hombre. Porque, ya que si dá 3 quartos á cada uno le sobran 5, al producto 36 de 3 por 12 añadiremos 5 en el primer supuesto, y sacaremos que los quartos eran 41. En el segundo supuesto, de 48 producto de 12 por 4 rebaxaremos 7 y quedará tambien 41.

271 Cuestion IX. *Pedro y Juan se ponen á jugar á los naypes, apostando el primero 8 reales cada juego, y el segundo 6 reales. Despues de jugados 28 juegos lo dexan, y salen en paz ¿quantos juegos ha perdido cada uno?*

1.º Supongo que Pedro ha ganado 12 juegos, y por consiguiente 72 reales; en cuyo supuesto Juan ha de ganar 16 juegos, esto es 128 reales; ó, lo que es lo mismo, Pedro pierde 128 reales, y gana 72; luego ya que por la pregunta sale en paz ó no pierde nada, el primer error es —56, porque esto le falta para salir en paz con los 72 reales, que se supone ganó.

2.º Supongo que Pedro gana 15 juegos ó 90 reales, en cuyo supuesto Juan gana 13 juegos, y Pedro pierde 104 reales. Hay aquí un error de —14, porque esto le falta para que con los 90 reales, que se supone ganó, salga en paz.

El producto de $15 \times 56 = 840$
El de. . . . . . $12 \times 14 = 168$
Diferencia . . . . $= 672$

12 15
—56 —14

Parto 672 por 42, diferencia de los errores, y saco por el cociente que Pedro ganó 16 juegos, y Juan 12. Así se verifica que Pedro salió en paz, porque los 16 juegos que ganó á 6 reales cada uno son 96 reales; los 12 que perdió á 8 reales cada uno son tambien 96 reales.

672 | 42
16

272 Daré otro modo de practicar la regla de dos fal-

falsas posiciones, el qual es el mismo que el declarado, hasta sacar los errores con sus signos. Despues

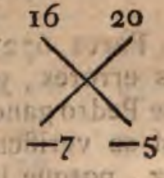
1.° Se multiplicará la diferencia de los dos números supuestos por el menor de los errores, y se partirá el producto por la diferencia de los errores si son de un mismo signo, ó por su suma si son de signo contrario. El cociente será la correccion que deberá hacerse al número que hubiere dado el error menor; para lo qual se reparará si este menor error proviene del mayor ó del menor de los dos números supuestos, y tambien si los errores son de un mismo signo ó de signos diferentes.

Si el número del qual proviene el error menor fuese el menor de los dos supuestos, y fuesen semejantes los signos, se restará la correccion; si los signos fuesen diferentes, la correccion se añadirá.

Si el número del qual proviene el error menor fuese el mayor de los dos supuestos, y fuesen semejantes los signos, se añadirá la correccion; y se restará, si los signos fuesen diferentes; lo que saliere será el número que se pide.

273 Cuestion X. *A un hombre que tiene quatro hijos se le pregunta qual es la edad de cada uno; y responde que el mayor tiene quatro años mas que el segundo; el segundo cinco años mas que el tercero; y el tercero 6 años mas que el quarto, el menor de todos, cuya edad es la mitad de la edad del mayor ¿qual es la edad de cada uno?*

1.° Supongo que el mayor tiene 16 años, y como tiene 4 mas que el segundo, este cinco mas que el tercero, y este 6 mas que el menor, tendrá el mayor 4+5+6 = 15 mas que el menor.



Luego la edad del menor . . . . = 1
La mitad de la edad del mayor = 8

Primer error . . . . −7

2.°

2.° Supongo que el mayor tiene 20 años, en cuyo supuesto el menor tiene 5
La mitad de la edad del mayor. . . . . $=10$

Segundo error . . . . — 5

La diferencia de los dos números supuestos es 4, cuyo producto por 5, error menor, es 20; pártole por 2, diferencia de los errores, sale el cociente 10; los añado á 20, número mayor que da el error menor, y sale 30, edad del hijo mayor. Muy evidentemente se verifica que el mayor tiene 15 años mas que el menor, ó que la edad de este es la mitad de la edad de aquel, pues $15=\frac{30}{2}$.

274 Cuestion XI. *Hablan Pedro y Juan de su dinero, y dice Pedro á Juan: si tú me dieras á mí 25 doblones, yo tendria tanto dinero como tú; Juan le responde: si tú me dieras á mí 22 doblones, yo tendria doblado dinero del tuyo ¿quanto dinero tiene cada uno?*

Supongo primero que Pedro tiene 120 doblones; si les añado 25, saldrán 145 doblones, que serán el dinero de cada uno, luego Juan tendrá 145 doblones. Como Juan tiene 145 doblones despues que ha dado 25 á Pedro, para saber el dinero que Juan tenia antes, á los 145 doblones que ahora tiene añadiremos los 25 que ha dado, y sacaremos 170 doblones para el dinero que Juan tenia. Si Pedro le dá 22 doblones, los 170+22 habrán de componer una suma doblada de los 120 doblones que suponemos tenia Juan, despues de rebaxar los 22, quiero decir, que 192 habria de ser el duplo de 98; pero como el duplo de 98 es 196, hay en el supuesto hecho un error de +4. Todo esto bien entendido, voy á poner aquí el cálculo con arreglo á las condiciones de la pregunta, el qual discurro se entenderá facilmente, sin mas explicacion, despues de lo dicho.

	1. supuesto.	2.º supuesto.
Pedro	120	130
	25	25
Juan tendrá . .	145	155
Añádanse . . .	25	25
Juan tenia . . .	170	180
Añádanse	22	22
Juan tiene ahora	192	202
Y Pedro	98	108
Duplo	196	216
1. error	+4	2.º error +14

120 130

+4 +14

La diferencia de los números supuestos es 10, y el menor de los errores es 4, el producto de esta diferencia por el error menor es 40, pártole por 10, diferencia de los errores, porque ambos son de un mismo signo, saco el cociente 4. Finalmente, como el número que ha dado el menor de los errores es 120, resto de 120 el cociente 4, saco 116, y este es el número de los doblones de Pedro.

Con este número se verifican muy bien las condiciones de la pregunta; porque

1.º Ya que los doblones de Pedro eran 116, si con ellos sumo los 25 que le dá Juan, serán 141 doblones; y como cada uno tendrá 141 doblones, la suma de los doblones de ambos será 282.

2.º Si Pedro que tiene 116 doblones dá 22 á Juan, el dinero de Pedro será 94, el qual por la pregunta ha de ser la mitad del dinero de Juan, luego multiplicando 94 por 2 el producto, dinero de Juan, será $94 \times 2 = 188$, y sumando 188 con 94, dinero de Pedro, la suma ha de ser, y es con efecto, 282, lo que corresponde.

275 Cuestion XII. *Se ha mandado hacer de oro, cobre, estaño y hierro una corona que pesa 60 libras. El oro y el cobre juntos pesan 40 libras; el oro y el estaño*

ño

ño juntos 45; *el oro y el hierro juntos* 36 *¿quantas libras hay de oro?*

	1. supuesto.	2.° supuesto.
Oro . .	35	29
Cobre	5	11
Estaño	10	16
Hierro	1	7
	51	63
	60	60
	1. error −9	2.° error +3

35 29

−9 +3

Practicando lo que la regla manda, se hallará que en la corona hay $30\frac{1}{2}$ libras de oro.

De la Regla de Aligacion.

276 La regla de aligacion enseña en que proporcion se han de mezclar unos con otros varios ingredientes ó géneros, á fin de que concurra en la mezcla alguna circunstancia determinada. Hay dos reglas de aligacion, es á saber la *medial*, y la *alternada*.

Regla de aligacion medial.

277 Por esta regla se averigua el precio medio de una mezcla de muchos géneros, quando se sabe la cantidad y el precio de cada uno. Para sacar este precio medio se multiplica cada género por el precio á que se pagó, se suman unos con otros los productos; claro está que su suma será el valor de toda la mezcla. Por consiguiente con partir este valor por la suma de todos los géneros, el cociente será el precio medio ó comun de todos.

278 Cuestion I. *Un logrero ha mezclado* 15 *fanegas de trigo de á* 32 *reales la fanega con* 12 *fanegas de centeno á* 19 *reales la fanega ¿á que precio ha de vender*

der cada fanega del monton para no perder ni ganar?

Las 15 fanegas de trigo y las 12 de centeno son 27 fanegas.

15 fanegas de trigo á 32 reales son	480
12 de centeno á 19 reales son	228
Suma.	708

Parto, pues, 708 por 27, y el cociente $26\frac{2}{9}$, ó 26 reales 7 maravedis es el precio á que se podrá vender cada fanega de la mezcla sin perder ni ganar.

Para comprobar esta regla, se multiplica el número de fanegas por el precio medio á que sale cada una, y el producto ha de ser igual á lo que entre todas han costado.

Aquí el producto del precio medio 26 reales $\frac{2}{9}$ por 27 dá con efecto 708.

279 Cuestion II. *Un mercader mezcla 36 libras de café de á 15 reales la libra, con 12 libras de otro de á 26 reales, y 14 libras de otro de á 30 reales ¿á que precio ha de vender cada libra de la mezcla para no perder ni ganar?*

Las 36^{l} de á 15^{rs} importan	540^{rs}
Las 12 de á 26	312
Las 14 de á 30	420
62	1272

Parto, pues, 1272 por 62, y saco el cociente $20\frac{16}{31}$, esto es 20 reales 17 maravedis, y este es el precio á que se podrá dar cada libra de la mezcla.

Regla de aligacion alternada.

280 Por esta regla se halla la cantidad del género que ha de entrar en la mezcla, quando se sabe el precio particular de cada uno, y el precio medio. Esta regla es la inversa de la regla de aligacion medial.

En

En la práctica de la regla de aligacion alternada pueden ocurrir tres casos.

281 1.° Averiguar que porcion de cada género ha de entrar en la mezcla, quando se saben los precios de cada uno, y el precio medio de toda la mezcla, en el supuesto de no haber circunstancia alguna que limite ni la cantidad de la mezcla, ni la de alguno de los géneros. En este caso la regla es la que propiamente se llama *regla de aligacion alternada.*

282 2.° Averiguar, quando se saben los precios de los géneros, la porcion que de alguno de ellos ha de entrar en la mezcla y el precio medio de esta, la porcion que ha de entrar de los demas géneros. En este caso la regla se llama *regla de aligacion parcial.*

283 3.° Averiguar la cantidad particular de la mezcla, quando se sabe el precio de cada género, la suma de todas sus partes, y el precio medio de dicha suma. En este último caso la regla se llama *regla de aligacion total.*

284 De todas estas reglas propondré casos; pero primero voy á considerar uno para hacer patente el fundamento de las operaciones á que dá motivo la regla de aligacion alternada.

Supongo que un tabernero tiene vino de dos suertes, que el uno le cuesta 10 reales, y el otro 20 reales la arroba, y quiere saber quantas arrobas ha de echar de cada uno en una tinaja para venderla á 14 reales la arroba.

Siento los dos precios uno debaxo de otro, y el precio medio á la derecha, tirando entremedias una raya de arriba abaxo, como aquí se vé.

$$\begin{array}{c|c} 10 & \\ 20 & 14 \end{array}$$

Desde luego es de reparar que hay forzosamente dos precios diferentes del precio medio; el uno mayor y el otro menor. Reparo tambien que si el tabernero vende á 14 reales una porcion de arrobas del vino de á 10 reales ganará, y que si vende á 14 reales una porcion

cion de arrobas del vino de á 20 reales perderá. Por consiguiente todo está en averiguar quantas arrobas se han de mezclar de cada vino, á fin de que la ganancia que el tabernero hará con el vino mas barato compense lo que perderá con el mas caro. Vendiendo el tabernero á 14 reales una arroba del vino de á 10, gana 4 reales, diferencia del precio medio al precio menor; en cada arroba de vino de á 20 reales que el tabernero dá por 14, pierde 6 reales, diferencia del precio mayor al precio medio. Todo está ahora en saber quantas arrobas del vino de á 10 reales ha de mezclar el tabernero con vino de á 20 reales, á fin de compensar con lo que ganará en el primero lo que perderá en el segundo; esto se averiguará tomando la ganancia tantas veces quantas es la pérdida, y la pérdida tantas veces quantas es la ganancia. Porque como la ganancia es 4 reales y la pérdida 6, el producto 24 de 6 por 4 es la ganancia; y el producto 24 de la pérdida 6 por la ganancia 4 es tambien 24, igual con la ganancia. Por consiguiente 6, pérdida y diferencia del precio mayor al precio medio, señala las arrobas que se han de tomar del género mas barato; y 4, ganancia y diferencia del precio menor al precio medio, señala las arrobas que se han de tomar del vino mas caro.

285 Esto bien entendido, en la práctica de esta regla de aligacion alternada, se apuntan ordenados los precios de los géneros; quiero decir por su orden unos debaxo de otros del mayor al menor, ó del menor al mayor, conforme están aquí las letras a, b, c, d, y enfrente de ellos el precio medio m.

	a		p
m	b		q
	c		r
	d		s

Desde un precio mayor que el medio se tira á otro menor un arco; se toman las diferencias que van de cada uno de los precios particulares al precio medio, cuyas diferencias se apuntan alternadas ó trocadas; quiero decir, la diferencia del precio m al precio d,

v. gr. al lado del precio *a*, y la diferencia *s* del precio medio *m* al precio *a* al lado del precio *d*; lo propio digo de los precios *b* y *c*. Quando al lado de algun precio particular hay muchas diferencias, se suman unas con otras.

286 I. Caso. Quando no se sabe la cantidad de ninguno de los géneros, las diferencias ó números que están al lado de los precios particulares señalan las cantidades que de los géneros correspondientes se han de tomar.

287 Cuestion I. *Un tratante quiere mezclar trigo de* 48 *reales la fanega con trigo de* 32 *reales para venderle á* 42 *reales ¿que porcion ha de mezclar de cada uno?*

42	48	10 fanegas de trigo de á 32 reales.
	32	6 fanegas de trigo de á 48 reales.

288 Cuestion II. *Un tabernero quiere mezclar vino de Málaga de á* 90 *reales la arroba con vino de Xerez de á* 81 *reales, y vino de Peralta de* 51 *reales para vender á* 62 *reales la arroba de la mezcla ¿quantas arrobas de cada género ha de mezclar?*

	90	11	11 arrobas de Málaga,
62	81	11	11 de Xerez,
	51	19.28	47 de Peralta.

La diferencia 11 que va de 62 á 51 la apunto al lado de cada uno de los otros dos precios; la diferencia 19 que va de 62 á 81 la apunto al lado de 51, y lo propio hago con la diferencia 28 que va de 62 á 90. Hecho esto, sumo 19 con 28, la suma es 47, de donde saco que las diferencias son 11, 11 y 47, y otras tantas las arrobas respectivas de los vinos.

289 II. En la regla de aligacion parcial se sabe la porcion que ha de entrar de uno de los géneros en la mezcla; las porciones de los demas se sacan por esta regla de tres.

La diferencia apuntada al lado del precio del género dado
Es á la porcion que de él entra en la mezcla,
Como las demas diferencias
Son á las cantidades de los géneros á cuyo lado están.

290 Cuestion III. *Un tratante quiere mezclar* 10 *fanegas de trigo de á* 60 *reales la fanega con trigo de á* 42 *reales y trigo de á* 28 *reales la fanega para vender el monton á* 48 *reales la fanega ¿quantas fanegas de cada una de las últimas suertes de trigo han de entrar en la mezcla?*

48	60	6.20	26
	42	12	12
	28	12	12

Digo, pues, $26 : 10 :: 12 : R$, ó (206)
$13 : 5 :: 12 : 4\frac{8}{13} = 4^{fan}\ 7^{cel}$

Entrarán por lo mismo en la mezcla 4 fanegas y unos 7 celemines.

291 Cuestion IV. *¿Que porcion de aceyte de Provenza de á* 90 *reales la arroba, de aceyte de Sierra de Gata á* 60 *reales, y aceyte de la Alcarria á* 51 *reales la arroba se han de mezclar con* 24 *arrobas de aceyte de Mallorca de á* 81 *reales la arroba, para vender la arroba de la mezcla á* 72 *reales?*

72	Provenza	90	12
	Mallorca	81	21
	Gata	60	18
	Alcarria	51	9

ó

72	Provenza	90	21
	Mallorca	81	12
	Gata	60	9
	Alcarria	51	18

Por ser determinada en esta pregunta la cantidad del aceyte de Mallorca, que es de 24 arrobas, á cuyo lado está la diferencia 21, diré: $21 : 24 ::$ cada diferencia : á la respectiva cantidad, esto es,

21 : 24 ó (206) 7 : 8 :: {
12 : 13^{ar} 2^{quart} 3^{lib} Provenza,
18 : 20 2 1 Gata,
9 : 10 1 1 Alcarria.

Si atendemos á la segunda combinacion, la proporcion será

12 : 24 ó (206) 1 : 2 :: {
21 : 42^{ar} Provenza,
9 : 18 Gata,
18 : 36 Alcarria.

292 III. En la regla de aligacion total, en la qual es conocida la suma de los ingredientes por mezclar, su precio y el precio medio, se suman unas con otras las diferencias, y despues se hace la siguiente regla de tres.

La suma de las diferencias
Es á la cantidad de la mezcla,
Como cada diferencia particular
A su respectivo género.

293 Cuestion V. *Un tabernero quiere hacer una mezcla de* 130 *arrobas con cinco vinos diferentes, cuyos precios respectivos son* 7 *reales*, 8 *reales*, 10 *reales*, 14 *reales y* 15 *reales la arroba, para venderle á* 12 *reales la arroba ¿quantas arrobas de cada vino han de entrar en la mezcla?*

Por ser de cinco especies diferentes los vinos, admite la pregunta diferentes respuestas.

12	15	5	5
	14	4.2	6
	10	2	2
	8	2	2
	7	3	3

12	15	4.2	6
	14	5	5
	10	3	3
	8	3	3
	7	2	2

12	15	2.4 5	11
	14	2.4.5	11
	10	3.2	5
	8	3.2	5
	7	3.2	5

Algunas preguntas hemos propuesto que, segun se ha visto, admiten muchas respuestas; y claro está que conforme se dispongan los precios particulares, es pre-

ciso sea así. Sin embargo no se sacan todas con mudar la combinacion de los precios, se sacarán otras muchas, de las quales se escogerá la mas facil y que mas acomode. Sin embargo mejor será seguir la siguiente regla.

294 Despues de enlazar los precios como hasta aquí, en lugar de cada par de diferencia tómense sus *equimúltiplos*, quiero decir, que se multiplique cada par de ellas por un número el que se quiera, y otro par por otro número; resultarán de aquí nuevas diferencias por cuyo medio se sacará la respuesta. Lo aclararé con un par de exemplos.

195 Cuestion VI. *Un mercader quiere mezclar* 12 *libras de azucar de á* 10 *reales la libra con otras dos suertes, la una de á* 8 *reales, y la otra de á* 5, *con ánimo de vender la mezcla á* 7 *reales la libra ¿que cantidad de cada suerte de azúcar ha de entrar en la mezcla?*

Método comun.

7	10	2	2
	8	2	2
	5	1.3	4

Método general.

7	10	2 × 2	4
	88	2 × 3	6
	55	1 × 2 . 3 × 3	11

El un par de diferencias, es á saber la que está al lado de 10, y la primera que está al lado de 5 son 2 y 1; las multiplico ambas por 2, y saco los productos 2 y 4. El otro par de diferencias, es á saber la diferencia que está al lado de 8, y la que está al lado de 5 son 2 y 3; multiplícolas ambas por 3, y saco los productos 6 y 9. En virtud de esto las nuevas diferencias son 4, 6, 11; y así digo:

4 : 12 ó 1 : 3 :: { 6 : 18^l á 8^rs ; 11 : 33 á 5^rs }

196 Cuestion VII. *Un tratante quiere mezclar trigo de* 48 *reales la fanega, con otro trigo de á* 36 *reales, otro de á* 24 *reales, y otro de á* 12 *reales la fanega, con ánimo de*

de vender la mezcla á 28 *reales ¿que porcion de cada suerte de trigo se ha de echar en la mezcla?*

28	48	16×3	48
	36	4×5	20
	24	8×5	40
	12	20×3	60
			168

Diré, pues, 168 : 120; ó, partiendo por 24,

7 : 5 ::	48 :	34[fan]	3[cel]
	20 :	14	3
	40 :	28	6
	60 :	42	10

Regla de Interes.

297 Lo que un hombre paga al cabo de un tiempo señalado por una suma de dinero que toma de otro, se llama el *interes* ó el *premio* de dicha suma. Este interes suele pagarse á razon de tanto por ciento al año, v. gr. á 3 por 100, que se señala así 3 por $\frac{0}{0}$; quiero decir, que por cada cien reales, el que los ha recibido ha de dar 3 reales al cabo del año. Los mercaderes suelen cobrar el interes á razon de $\frac{1}{2}$ por 100 al mes; ó, lo que es todo uno, á 6 por $\frac{0}{0}$ al año.

Dar dinero á interes no es lo mismo que darle á ganancias. Dar dinero á ganancias es ponerle en manos de algun hombre de comercio ó metido en empresas ó especulaciones de las quales se espera algun beneficio, con la condicion que el dueño del dinero ha de entrar á la parte de las ganancias, y tambien de las pérdidas, si las hubiere. Dar dinero á interes es entregarle con la condicion que cada año v. gr. ha de dar el que le toma tanto por ciento de la suma recibida, pierda ó gane en el empleo que de ella hace. Si

to-

toma 100 reales v. gr. á 3 por % al año, pasado el primer año, debe 103 reales.

298 El dinero se pone á interes de dos maneras: 1.° sin enagenarse de él su dueño, de modo que tiene arbitrio de pedirle siempre que quiera, ó al tiempo convenido; 2.° quando cede su propiedad al que le toma, de modo que ya no se le puede pedir; antes, muerto el que le entregó, queda á beneficio del que le tomó, quedando este exîmido desde entonces de pagar el interes convenido. Esto se llama *imponer dinero á fondo muerto* ó á *fondo perdido*; y claro está, ó justo es, que pues el capital queda á beneficio del que le toma, dé este un interes mas crecido. El Rey dá 9 por %.

299 En sentir de algunos economistas es perjudicial á la misma República el que esta facilite á sus individuos la proporcion de imponer dinero á fondo muerto; su razon es, que el hombre en pudiendo mantenerse de su renta no trabaja, y crece con esto en un Estado el número de los holgazanes.

A esto responden otros 1.° que no todos los que tienen impuesto dinero á fondo muerto sacan una renta que baste á mantenerlos; 2.° que aun entre los que la tienen de alguna consideracion hay hombres ó interesados, ó codiciosos, ó amigos de ciertas conveniencias, que no pueden disfrutar si no añaden á su renta el premio de su trabajo, ó el fruto de sus arbitrios; 3.° que el deseo, las esperanzas de pasar su vejez sin mendigar, sin estar á merced de hijos ú otros parientes, y tambien sin escasez, es para muchos un aguijon que en la edad robusta los mueve á trabajar ó ingeniarse con afan. Mediante este anhelo, quando mozos, sirven á la República todo lo que esta puede pedirles en ambas edades; sirviendo su exemplo de estímulo á otros mozos, los quales viendo ancianos de su clase á quienes no falta lo necesario, trabajan mas y huyen de vicios para asegurar quanto antes con su trabajo y economía la subsistencia en su avanzada edad.

El

300 El dinero á fondo muerto se impone á veces en cabeza de dos ó mas personas; quiero decir, que se paga su interes mientras vive una de las dos ó tres personas á cuyo beneficio se ha hecho la imposicion. Si está en cabeza de dos personas, se dice que el dinero está puesto a fondo muerto *por dos vidas*, *&c.* El interes es tanto menor, quanto mas son las vidas, lo que es muy justo.

Acerca del interes á fondo muerto por muchas vidas, se puede hacer una especulacion sumamente provechosa, particularmente quando es poco el capital, y hay que asegurar la subsistencia de varias personas. Supongo un padre cuyo haber todo consiste en una suma de cien mil reales, quien desea dexar que comer á dos hijos que tiene, sin que puedan malbaratar su herencia, y sin despojarse él mientras viva. Despues de discurrir varios arbitrios ninguno le parece mejor que imponer los cien mil reales á fondo muerto por tres vidas cobrando el mismo interes que si la imposicion se hiciera por dos vidas no mas. Divide los cien mil reales en tres partes iguales; la una la impone en su cabeza y la del hijo mayor; la otra en su cabeza y la del hijo menor; la otra en la cabeza del hijo mayor y del hijo menor. Con esta distribucion se cobrará el mismo interes del dinero aunque muera uno de los tres. Porque si muere uno de los hijos, v. gr. el menor, la parte impuesta en cabeza del padre y del hijo mayor no pierde nada; tampoco pierde nada la parte impuesta en cabeza del padre y del hijo muerto, pues vive el padre; y por la misma razon tampoco pierde la parte impuesta en cabeza de los dos hijos. Para que se pierda una tercera parte de la renta, es preciso que mueran dos de los tres; porque si suponemos muertos los dos hijos v. gr. quedará intacta la parte impuesta en cabeza del padre y de cada uno de los hijos; sí se perderá la que se impuso en cabeza de estos dos.

En-

301 Entre los economistas es opinion comun que quanto menos sea el interes del dinero, tanto mejor. Dan por razon, que pagándose cortos intereses, muchos particulares se dedican á especulaciones que fomentan la industria, el comercio, la agricultura, sin la qual todo lo demas es vano; porque al que se mete en alguna de ellas, tanto mayores ganancias le quedan, quanto menor parte ha de dar por el dinero que toma á interes.

En esto no cabe duda. Pero alguna vez el corto interes del dinero prueba falta de comercio é industria. Al dinero le sucede lo que á todo lo demas, quanto menos son los que le buscan, tanto menos vale; los muchos compradores encarecen el género, sea el que fuere. Donde solo uno toma ó admite dinero á interes, se hace de rogar, dá la ley, señalando el interes tan baxo como se le antoja. Por lo mismo hace ganancias exôrbitantes; si es cuerpo, en poco tiempo se hace poderoso y temible; todo lo abarca ó impide; cesando los particulares en sus especulaciones porque no pueden competir.

302 El interes del dinero, sea poco, sea mucho, ha de estar seguro, seguro el capital. Particulares seguros los hay pocos: los cuerpos suelen serlo mas, por cuyo motivo, y el que poco ha toqué, es bueno que se multipliquen, bien que, segun sean, con ciertas condiciones agenas de mi asunto. Donde no, los particulares adinerados no sabrán donde emplear su dinero, ni tampoco los tutores el de sus menores, punto poco menos que sagrado. Aquí en Madrid no se ha conocido ni muchos conocen todavia empleo mejor de su dinero que comprar casas, de todas las fincas la peor; corre por todos lados la contingencia de un incendio; necesita reparos; tiene huecos; esto es, tiempos que están desocupadas, y tiempos que no se cobran, porque no se pagan, sus alquileres. Estos han subido enormemente de pocos años á esta parte; ¿que importa?

Quan-

Quanto mas sube el alquiler de un quarto, tanto mas dificultosa es, tanto mas se arrima á imposible su cobranza. Los mas de los empleos están, en quanto al sueldo, sobre el pie antiguo; el luxo ha llegado á un punto escandaloso y destructor; los comestibles, los géneros para vestirnos se han encarecido: los reparos son hoy dia mas caros y mas freqüentes; mas caros, por lo que han subido los jornales y los materiales; mas freqüentes, por la mala calidad de estos. Ha llegado en estos tiempos á tal extremo la escasez de quartos vivideros, que se piden con mucha anticipacion, se dan guantes á los que corren con alquilarlos. El forastero á quien urge alojarse, el vecino á quien le precisa mudarse, ha de salir de qualquier modo de su apuro; hace un esfuerzo, un imposible para pagar el primer plazo, el trabajo está en pagar los demas (*a*).

303 Entre todas estas consideraciones he omitido una de no poco momento, el descuido, la mala correspondencia de algunos administradores. De todo tengo experiencia; pero ya es tiempo de concluir mi digresion; cortada aquí, no pasará de impertinente.

304 El interes del dinero tambien se valúa de otro modo que viene á ser lo mismo que al tanto por ciento. Los Franceses que le usan mucho, en lugar de pagar el interes á 5 por $\frac{0}{0}$ v. gr. dicen pagar el interes al dinero 20, esto es dar uno de 20; porque si por cada 20 se paga 1, por cinco veces 20 que son 100 se pagarán 5. Pagar el interes al dinero 10 es lo mismo que dar 1 por 10, lo mismo que á 10 por $\frac{0}{0}$; pagar el interes al dinero 16 ó 1 de 16, es pagarle á $6\frac{2}{3}$ por $\frac{0}{0}$.

Este modo de valuar el interes se reduce facilmente al primero; partiendo 100 por el número que dá 1 dinero, el cociente expresa el tanto por $\frac{0}{0}$. Para saber

(*a*) No digo nada de aquellos hombres acaudalados que compran una casa para derribarla y fabricar otra en el mismo sitio; quiero decir que la pagan dos veces. ¿A como les saldrá el interes de su dinero?

v. gr. de quanto por % es el interes al dinero 20, parto 100 por 20; el cociente 5 está diciendo que el interes es de 5 por %. Para saber de quanto por % es el interes al dinero 16, parto 100 por 16; el cociente $6\frac{2}{3}$ dirá que el interes es de $6\frac{2}{3}$ por %.

305 Tambien se reduce facilmente el interes valuado al tanto por % al interes contado al dinero tantos, para lo qual se parte 100 por el interes, y el cociente expresa el dinero al qual se paga. Si quiero saber v. gr. á que dinero corresponde el interes pagado á 5 por %, parto 100 por 5, el cociente 20 me dice que corresponde al dinero 20.

306 Esto manifiesta que el interes valuado al tanto por % es tanto mayor quanto mas se dá por %; y al contrario es tanto menor, quando se paga al dinero tantos, quanto mayor es el dinero. El interes pagado á 5 por % v. gr. es mayor que pagado al 3 por %; el interes al dinero 30 es menor que al dinero 20, porque menos paga el que dá 1 de 30 que no el que dá 1 de 20.

307 Quando un hombre que ha de imponer dinero quiera saber qual de los dos modos declarados de valuarle le tiene mas cuenta, lo sabrá por lo dicho (304). Supongo que por un capital que se sabe deseo imponer un negociante me ofrezca $5\frac{1}{2}$ por %, y otro me ofrezca pagármele al dinero 18; para saber qual de las dos proposiciones me tiene mas cuenta, parto 100 por 18, y saco el cociente $5\frac{5}{9}$; como esta cantidad es mayor que $5\frac{1}{2}$, infiero que es mayor beneficio para mí dar mi capital al dinero 18.

308 Habrá, pues, para cada modo de imponer el dinero un modo de averiguar su interes.

Para saber lo que monta al cabo de un año el interes de un capital señalado á tanto por %, se multiplica el capital por el tanto por %, y el producto se parte por 100. Si el capital fuese de 4800 reales, y el interes de 5 por %, multiplicaré 4800 por 5, el producto 24000 partido por 100 dará 240 reales, interes de un año.

La

La razon es clara; porque en los supuestos hechos diré: si 100 dan 5 ¿4800 quanto darán? ó

$$100 : 5 :: 4800 : R = \frac{4800 \times 5}{100} = 240.$$

Luego si quiero redimir un censo que pago al tanto por $\frac{0}{0}$, para saber el capital que he de volver, multiplicaré por 100 el interes anual, que pago, y partiré el producto por 5. Para redimir un censo de 240 reales al año, multiplicaré 240 por 100, el producto 24000 le partiré por 5, tanto por $\frac{0}{0}$, el cociente 4800 será lo que habré de dar para redimir el censo.

309 Para saber el interes que me ha de dar en un año un capital impuesto al dinero tantos, partiré el capital por el dinero. Si quiero averiguar quanto montará el interes de 4800 reales al cabo de un año al dinero 20, parto 4800 por 20, el cociente 240 será el interes que busco.

La razon es muy patente. Porque como el interes al dinero 20 es de 5 por $\frac{0}{0}$, quantas veces quepa 20 en 4800, otros tantos reales montará el interes de un año.

310 Quando ocurra redimir un censo pagado al dinero tantos, se multiplicará por el dinero lo que se paga cada año, el producto expresará el capital. En el exemplo de antes (308) multiplicaré 240 por 20, el producto 4800 será el capital con el qual redimiré el censo.

Luego para averiguar el capital de un censo, juro ó renta, se multiplicará la renta por el dinero; luego todo capital es el producto del dinero por el interes, ó del interes por el dinero.

311 El interes, de qualquier manera que se valúe, es de dos especies, *simple* y *compuesto*. El interes simple es quando por solo el capital se paga cada año el interes ajustado, sin dar nada por los intereses que dexen de pagarse algunos años. El interes compuesto es quando el interes anual, si dexa de pagarse algun año,

 se

se agrega al capital, y se paga de la suma el mismo interes convenido. Si he tomado 100 reales á 5 por $\frac{0}{0}$, y no pago el primer año, debo 105 reales, de cuya suma, si los 100 reales se impusieron á interes compuesto, corren los intereses el segundo año, por manera que el segundo año el capital es de 105 reales. Aunque el interes compuesto está prohibido por las leyes, casos ocurren sin embargo, conforme se dirá despues, donde hay que calcularle.

Del interes simple.

312 Quatro son las preguntas que pueden ofrecerse en este asunto. 1.ª Dado el capital, averiguar el interes á tanto por ciento. 2.ª Dado el capital y los intereses correspondientes á un tiempo determinado, averiguar á quanto por ciento se hizo la imposicion. 3.ª Dado el capital y los intereses á tanto por ciento, averiguar en quanto tiempo ha dado el capital la suma de los intereses. 4.ª Dado el tiempo que ha estado impuesto el capital, el tanto por ciento del interes, y la suma del capital é intereses al cabo del tiempo expresado, averiguar quanto fué el capital.

313 Cuestion I. *Un hombre ha tomado por* 5 *años* 8425 *pesos á un interes de* $6\frac{1}{4}$ *por* $\frac{0}{0}$ *¿quanto habrá de pagar al cabo de dicho tiempo por los intereses y el capital?*

Busco primero el interes que corresponde en un año á los 8425 pesos, diciendo: si 100 dá en un año $6\frac{1}{4}$ ¿quanto darán 8425?

$$100 : 6\frac{1}{4} :: 8425 : R, \text{ ó } (104)$$
$$100 : \frac{25}{4} :: 8425 : R, \text{ ó } (218)$$
$$400 : 25 :: 8425 : R = \frac{8425 \times 25}{400} =$$
$$526^{pe}\ 8^{rs}\ 14\frac{7}{8}^{mrs} \text{ ó } 526^{pe}\ 8^{rs}\ 15^{mrs} \ (106).$$

Este interes de un año multiplicado por 5 dará el in-
te-

teres de los cinco años, el qual despues de hecha la multiplicacion sale de 2632 pesos 12 reales 7 maravedis. Sumada esta cantidad con el capital 8425 pesos, se saca la suma 11057 pesos 12 reales y 7 maravedis, y esta dá la respuesta á la pregunta.

2632^{pe}	12^{rs}	7^{mrs}
8425		
11057	12	7

314 Cuestion II. *Un hombre ha dado á interes 8425 pesos, y al cabo de cinco años le pagan por intereses y capital la suma de* 11057 *pesos* 12 *reales* 7 *maravedis ¿á quanto por ciento se ajustó el interes?*

Aquí hemos de considerar que los 11057 pesos 12 reales 7 maravedis son la suma del capital 8425 pesos y de los intereses que han redituado en los cinco años; luego si de la suma cobrada 11057 pesos 12 reales 7 maravedis rebaxo los 8425 pesos, la resta 2632 pesos 12 reales 7 maravedis será el interes de los cinco años. Por consiguiente con partir 2632 pesos 12 reales 7 maravedis por 5, el cociente 526 pesos 8 reales 15 maravedis será el interes de un año. Ahora diré: si 8425 pesos dán en un año 526 pesos 8 reales 15 maravedis de interes ¿100 pesos quanto darán? ó

$$8425^{pe} : 526^{pe}\ 8^{rs}\ 15^{mrs} :: 100 : R = 6\tfrac{1}{4}.$$

Para sacar el quarto término, despues de reducido el segundo á 268547 maravedises, y multiplicádole por 100, parto el producto 26854700 por el primer término reducido á maravedises que son 4296750 maravedis, saco el cociente $6\frac{1}{4}$, y esto se paga de interes por $\frac{0}{0}$.

315 Cuestion III. *He dado á un negociante* 8425 *pesos á* $6\frac{1}{4}$ *por* $\frac{0}{0}$ *de interes cada año; pasados algunos años me vuelve el capital pagándome los intereses devengados en el mismo tiempo, y por todo me dá* 11057 *pesos* 12 *reales* 7 *maravedis ¿quantos años ha tenido el capital en su poder?*

Considero que 11057 pesos 12 reales 7 maravedis se componen del capital y de los intereses devengados en el número de años que busco; luego si de la suma res-

resto el capital 8425, el residuo 2632 pesos 12 reales 7 maravedis será el interes de los años corridos. Para hallar quantos son estos años, he de saber primero el interes de los 8425 pesos en un año á $6\frac{1}{4}$ por $\frac{0}{0}$, y lo averiguo por la siguiente proporcion.

$100 : 6\frac{1}{4} :: 8425 : R$ 6 (218)

$400 : 25 :: 8425 : R = 526^{pe}\ 8^{rs}\ 15^{mrs}$.

Pero en 2632 pesos 12 reales 7 maravedis, interes de todos los años, ha de caber 526 pesos 8 reales 15 maravedis, interes de un año, tantas veces quantos son los años; luego con partir 2632 pesos 12 reales 7 maravedis por 526 pesos 8 reales 15 maravedis, sacare el número de los años. Como 2632 pesos 12 reales 7 maravedis, segundo término, despues de reducido á maravedises, es 1342735, y 526 pesos 8 reales 15 maravedis es 268547, parto la primer partida por la segunda, y el cociente 5 me dice que el número de los años es 5.

316 Cuestion IV. *He dado á interes una suma de dinero á $6\frac{1}{4}$ por $\frac{0}{0}$ al año, al cabo de cinco años se me vuelve el capital, pagándome los intereses que en todo este tiempo ha devengado, y por todo me dan 11057 pesos 12 reales 7 maravedis ¿de quanto era el capital?*

Si el capital fuese de 100 pesos, es patente que en cinco años daria por interes y capital á $6\frac{1}{4}$ por $\frac{0}{0}$ la cantidad de $131\frac{1}{4}$ pesos ó 131 pesos 3 reales 25 maravedis.

Esto es la suma del capital. . .	100^{pe}		
y de los intereses de los 5 años	31^{pe}	3^{rs}	25^{mrs}
	131^{pe}	3^{rs}	25^{mrs}

Porque el interes de los cinco años á $6\frac{1}{4}$ por $\frac{0}{0}$ es el producto de $6\frac{1}{4}$ por $5 = 31\frac{1}{4} = 31^{pe}\ 3^{rs}\ 25^{mrs}$.

Ahora considero 131 pesos 3 reales 25 maravedis como un término de comparacion el qual se compone de un capital que conozco y de su interes á $6\frac{1}{4}$ por $\frac{0}{0}$ al año por espacio de 5 años. Y como 11057 pesos 12 reales 7 maravedis es una suma que tambien se compone de un capital que deseo conocer y de su interes á $6\frac{1}{4}$

por

por $\frac{o}{o}$, por el mismo tiempo, diré: si $131\frac{1}{4}$ pesos vienen de 100 ¿11057 pesos 12 reales 7 maravedis de donde vendrán? esto es

$131\frac{1}{4}$: 100 :: 11057^{pe} 12^{rs} 7^{mrs} : *R* ó
131^{pe} 3^{rs} 25^{mrs} : 100 :: 11057^{pe} 12^{rs} 7^{mrs} : *R*, ó
66937^{mrs} : 100 :: 5639485 : *R* = 8425.

Despues de multiplicado el tercer término por el segundo, y partido el producto por el primer término, sale al cociente el quarto término 8425, capital que busco, y un quebrado despreciable de maravedi.

Del interes compuesto.

317 Aunque las leyes tienen prohibido este interes, casos ocurren donde puede ser lícito, y lo manifestaremos.

318 Cuestion I. *Un tutor tiene que administrar por espacio de tres años 120000 pesos de unos menores, para lo qual los impone á un interes de 5 por $\frac{o}{o}$ al año; pero como no puede dexar parado el rédito anual, le agrega al capital, rebaxado todo lo que ha gastado por sus pupilos, con el fin de sacar de la suma el interes correspondiente del mismo 5 por $\frac{o}{o}$. Se pregunta ¿á quanto ascenderán al cabo de los tres años el capital y sus intereses á interes compuesto?*

Busco primero por la regla comun el interes que al cabo del año han de dar los 120000 pesos á 5 por $\frac{o}{o}$, y saco que son 6000 pesos, de los quales, suponiendo que los menores han gastado 1000, quedan 5000 pesos netos para los intereses del capital, de los quales igualmente que de sus réditos correspondientes á los dos últimos años tiene que dar cuenta el tutor.

Para sacar el interes de todo correspondiente al segundo año, agrego 5000 pesos á los 120000, lo que compone 125000 pesos, de cuya suma tengo que averiguar el interes de un año al mismo 5 por $\frac{o}{o}$, cuyo interes saco que es 6250 pesos. Rebaxo de aquí lo que han gastado los menores, que supongo son 1050 pe-

pesos, y queda que el interes neto del segundo año es de 5200 pesos, de los quales y de sus réditos, correspondientes al tercer año, tiene que dar cuenta el tutor.

Ultimamente, para averiguar el interes del tercer año, agrego los 5200 pesos á los 125000, lo que compone 130200 pesos. Busco el interes de esta suma en un año á 5 por $\frac{0}{0}$, y salen 6510 pesos, de los quales, despues de rebaxados 900 pesos, gasto de los menores, queda el rédito neto del tercer año en 5610 pesos.

Para saber ahora quanto ha de dar el tutor á sus menores por el capital y los intereses, despues de rebaxado lo que por ellos ha gastado, sumo los réditos de cada año y su suma la agrego al capital; y el total será lo que el tutor tendrá que dar á sus menores.

Rédito del primer año . . .	5000
del segundo	5200
del tercero	5610
Capital.	120000
Deuda del tutor.	135810

319 Cuestion II. *Un mercader ha tomado prestados 300 doblones con condicion de volverlos al cabo de quatro meses, obligándose á pagar por ellos en todo este tiempo un premio de $2\frac{1}{2}$ por $\frac{0}{0}$. Concluido el plazo, no puede corresponder, y pide á su acreedor le dé quatro meses mas de término, pasado el qual promete pagarlo todo, y ademas $2\frac{1}{2}$ por $\frac{0}{0}$ por el premio de los quatro primeros meses que no pagó: se pregunta ¿quanto habrá de dar este mercader al cabo de los ocho meses por el capital, por el premio correspondiente á los quatro primeros meses, y por el premio debido en los quatro últimos.*

Busco primero quanto monta al cabo de los quatro primeros meses el premio de los 300 doblones, diciendo: si 100 dá en quatro meses $102\frac{1}{2}$ ¿quanto dará 300 en el mismo tiempo? De donde nace la siguiente proporcion $100 : 102\frac{1}{2} :: 300 : R = 307\frac{1}{2}$.

Lue-

Luego en los quatro primeros meses habrá de pagar $307\frac{1}{2}$ doblones por los 300 que pidió y su premio.

Ahora resta sacar quanto montan pasados los quatro últimos meses los $307\frac{1}{2}$ doblones y su premio á $2\frac{1}{2}$ por $\frac{o}{o}$, lo que se sacará por la siguiente regla de tres

$$100 : 102\frac{1}{2} :: 307\frac{1}{2} : R, \text{ ó } (118)$$
$$200 : 205 :: \frac{615}{2} : R \text{ ó } (119)$$
$$400 : 205 :: 615 : R = \frac{615 \times 205}{400}$$

$= 315\frac{75}{400} =$ (partiendo ambos términos del quebrado por 25) $315\frac{3}{16}$ doblon. $= 315^{D}\ 0^{P}\ 11^{rs}\ 8^{mrs.}$

Para valuar el quebrado $\frac{3}{16}$ de doblon por la regla (137) se ha de multiplicar el numerador 3 por 4, número de pesos que hay en un doblon, sale la cantidad $\frac{12}{16}$ que no vale un entero; luego no hay ningun peso. Despues se ha de valuar en partes de peso ó en reales el quebrado $\frac{12}{16}$, multiplicando el numerador 12 por 15, número de reales que hay en un peso, y partiendo el producto 180 por 16, y salen 11 reales y $\frac{4}{16}$ ó $\frac{1}{4}$ de otro que vale $8^{mrs}\frac{1}{2}$.

Regla de Descuento.

320 *Descuento* se llama el premio ó interes que se paga, ó la rebaxa que se hace por cobrar una cantidad de dinero antes de cumplido el plazo al qual debe pagarse. Supongo que un cambista de Madrid recibe orden de un negociante de Cadiz de pagarme pasados 5 meses una cantidad de dinero, y que yo necesitado propongo al cambista que me pague en la hora. Claro está que si me hace esta anticipacion tendrá cinco meses fuera de su giro, solo por servirme, la suma que me toca, por cuyo motivo razon será que lleve alguna indemnizacion, ó que yo le haga alguna rebaxa. Esta indemnizacion, esta rebaxa, que tambien se regula á tanto por $\frac{o}{o}$, es lo que se llama *descuento*. Algunos prin-

cipiantes suelen equivocar el descuento con el interes; por lo que haré patente con un exemplo práctico la diferencia que va de uno á otro, y los perjuicios que pueden seguirse de esta equivocacion.

321 Cuestion I. *Un cambista de Madrid tiene que pagarme de aquí á un año* 1785 *reales; propóngole que me pague en el dia, y él me pide por esta anticipacion una rebaxa ó un descuento de* 5 *por* %, *admito el partido; ¿quanto me habrá de dar en lugar de los* 1785 *reales?*

Los que equivocan el descuento con el interes buscarian el rédito de los 1785 reales en un año al 5 por %, y hallando que es de 89 reales 8 maravedis, rebaxarian esta cantidad de los 1785 reales, y dirian que la resta 1695 reales 26 maravedis es lo que el cambista habria de pagar. Pero ajustándose el descuento de este modo quedaria yo perjudicado, porque el cambista me cobraria el interes de la rebaxa ó descuento que no cobro. Porque la suma de 1695 reales 26 maravedis que me paga el cambista, puesta un año á un interes de 5 por %, no dará sino 84 reales 8 maravedis; y como el cambista cobra un descuento de 89 reales 8 maravedis, me cobraria mas de lo justo, y un interes mayor que el que sacaria de la suma que me paga puesta al mismo interes y el mismo tiempo. Queda, pues, probado que no se calcula el descuento del mismo modo que el interes. Digamos, pues, como se ha de calcular.

Agrego al capital 100 reales, v. gr. el interes de un año á 5 por %, y serán 105 reales. Despues considero los 1785 reales por los quales he de pagar descuento, como la suma de un capital, que es lo que el cambista me ha de dar en el dia, y de su interes á 5 por %; por la regla de tres diré: si 105 reales se quedan en 100, ¿en quanto se quedarán 1785 reales? esto es

$$105 : 100 :: 1785 : R = 1700.$$

Luego al cambista le tocarian 85 reales no mas, y la cuenta es clara; porque si se imponen por un año 1700 reales á 5 por %, su rédito será de 85 reales. Luego se queda-

dará el cambista con el beneficio no mas que sacaría de los 1700 impuestos al mismo interes por el mismo tiempo.

322 Cuestion II. *Un mercader ha recibido géneros de Inglaterra por la suma de 3110 pesos pagaderos al cabo de un año, con la condicion que si paga antes se le hará una rebaxa ó descuento de $5\frac{1}{2}$ por $\frac{0}{0}$. Paga al cabo de quatro meses; ¿quanto se le ha de rebaxar de los 3110 pesos que tendria que dar, si no pagara hasta cumplido el año?*

Para responder, reparo que pues el mercader paga al cabo de quatro meses anticipa la paga ocho meses; luego el descuento será el que corresponda á este tiempo. Por consiguiente he de averiguar que descuento corresponde á los 8 meses en el supuesto de ser de $5\frac{1}{2}$ por $\frac{0}{0}$ el que corresponde á doce meses ó un año, y lo averiguaré haciendo la siguiente proporcion.

$$12 : 5\tfrac{1}{2} :: 8 : R, \text{ ó } (118)$$
$$24 : 11 :: 8 : R = \tfrac{88}{24} = 3\tfrac{2}{3};$$

luego el descuento por $\frac{0}{0}$ correspondiente á los 8 meses, siendo de $5\frac{1}{2}$ por $\frac{0}{0}$ en doce meses, será de $3\frac{2}{3}$.

Sabido esto, agrego al capital 100 el descuento $3\frac{2}{3}$ que le toca en ocho meses, lo que compone $103\frac{2}{3}$, y digo: si en 8 meses $103\frac{2}{3}$ se reducen á 100 ¿á quanto se reducirán 3110 reales? esto es

$$103\tfrac{2}{3} : 100 :: 3110 : R, \text{ ó } (118)$$
$$311 : 300 :: 3110 : R = 3000.$$

Luego si el mercader paga al cabo de los quatro meses con 3000 pesos paga los 3110 que habria de dar si no pagara hasta cumplido el año.

De la Regla Conjunta.

323 Esta regla se llama así porque mediante la disposicion de las diferentes cantidades que entran en una pregunta, con sola una regla de tres se hacen muchas, las quales seria preciso hacer succesiva y separadamente. Sirve la regla conjunta 1.º para averiguar, da-

 dos

dos muchos géneros y sus precios, el coste de determinada porcion del uno de ellos; 2.º para saber, dadas las medidas, pesos, monedas, &c. de diferentes naciones, lo que la primera ó una parte determinada suya es respecto de la última, ó de una parte determinada suya. Propondré una cuestion que facilitará tratar con toda claridad esta materia, y manifestar como la regla conjunta ahorra practicar muchas reglas de tres.

324 Cuestion I. *Si* 6 *libras de azucar valen* 7 *libras de miel*, 5 *libras de miel valen* 4 *varas de cinta*, 10 *varas de cinta valen* 4 *nueces de especia*, *y* 7 *nueces de especia valen* 10 *reales vellon ¿*3 *libras de azucar quantos reales valdrán?*

La cuestion, y las que se le parecen, se sientan como sigue.

A	*B*	*C*
Si 6^l de azucar valen	7^l de miel	¿las 3 libras de azucar quantos reales de vellon valdrán?
5^l de miel.......	4^v de cinta	
10^v de cinta......	40 nueces	
7 nueces.......	10 reales	

Para resolver esta cuestion sin el auxîlio de la regla conjunta, seria indispensable hacer todas las reglas de tres que voy á especificar.

1.ª Una para saber quantas libras de miel valen las 3 libras de azucar, diciendo: si 6 libras de azucar valen 7 libras de miel ¿las 3 libras de azucar quantas libras de miel valdrán? ó

$$6 : 7 :: 3 : R = 3\tfrac{1}{2};$$

luego las 3 libras de azucar valdrán $3\frac{1}{2}$ libras de miel.

2.ª Otra para saber quantas varas de cinta valen las $3\frac{1}{2}$ de miel, diciendo: si 5 libras de miel valen 4 varas de cinta ¿las $3\frac{1}{2}$ libras de miel quantas varas de cinta valdrán? ó

$$5 : 4 :: 3\tfrac{1}{2} : R = 2\tfrac{4}{5};$$

luego las $3\frac{1}{2}$ libras de miel valdrán $2\frac{4}{5}$ varas de cinta.

3.ª

3.ª Otra para saber quantas nueces de especia valdrán las $2\frac{4}{5}$ varas de cinta, diciendo: si 10 varas de cinta valen 40 nueces ¿las $2\frac{4}{5}$ varas de cinta quantas nueces valdrán? ó

$$10 : 40 :: 2\frac{4}{5} : R = 11\frac{1}{5};$$

luego las $2\frac{4}{5}$ varas de cinta valdrán $11\frac{1}{5}$ nueces.

4.ª Otra para saber quantos reales valdrán las $11\frac{1}{5}$ nueces, diciendo: si 7 nueces valen 10 reales ¿las $11\frac{1}{5}$ nueces quantos reales valdrán? ó

$$7 : 10 :: 11\frac{1}{5} : R = 16;$$

luego las $11\frac{1}{5}$ nueces de especia valdrán 16 reales, y otros tantos reales valdrán las 3 libras de azucar.

325 Tres puntos tiene que considerar el que intenta resolver por regla conjunta una cuestion. 1.º la disposicion de los términos; 2.º la abreviacion de los términos para simplificar la operacion; 3.º el cálculo de la regla.

Disposicion de los términos de la regla conjunta.

326 Los quatro términos de la regla conjunta son las cantidades de las columnas *A* y *B*, la cantidad *C*, y la cantidad que dá la respuesta á la pregunta, cuya cantidad llamo siempre *R*. Todas las cantidades juntas de la columna *A* componen el primer término de la proporcion conjunta, su primer antecedente, ó el antecedente de su primer razon. Las cantidades juntas de la columna *B* componen el segundo término de la proporcion conjunta, su primer consecuente, ó el consecuente de su primer razon; la cantidad *C* es el tercer término de la proporcion conjunta, su segundo antecedente ó el antecedente de su segunda razon; finalmente la cantidad *R* es el quarto término de la proporcion conjunta, su segundo consecuente, ó el consecuente de su segunda razon.

327 Se ve, pues, que los términos de la proporcion conjunta, los dos primeros sobre todo, se compo-

ponen de muchas cantidades, que cada una lleva el mismo nombre que la columna donde está; quiero decir, que cada cantidad del primer término se llama antecedente particular, cada cantidad del segundo término se llama consecuente particular; distinguiéndose, así los antecedentes particulares como sus consecuentes respectivos por el lugar que ocupan en su columna. La cantidad v. gr. 5 libras de miel se llamará el segundo antecedente particular; 4 varas de cinta, el segundo consecuente particular.

328 Compónese, pues, la primer razon de la proporcion conjunta de muchas razones particulares, es á saber de las que hay entre cada antecedente particular, ó cada cantidad de la columna *A*, y su respectivo consecuente, ó la cantidad que le corresponde en la columna *B*. Estas razones tambien las distinguiré por el lugar que ocupan en la razon total; por manera que la razon 10 varas de cinta: 40 nueces, será la tercer razon particular, &c. Esto supuesto,

329 1.° La primer cantidad de toda la proporcion conjunta, ó el primer antecedente particular, ó el antecedente de la primer razon particular ha de ser de la misma especie que el tercer término de toda la proporcion, ó el antecedente de su segunda razon, ó la cantidad cuyo valor se busca. 2.° El segundo antecedente particular ha de ser de la misma especie que el primer consecuente particular; 3.° el tercer antecedente particular ha de ser de la misma especie que el segundo consecuente particular, &c. quiero decir, que cada antecedente particular ha de ser una cantidad de la misma especie del consecuente que inmediatamente le precede; 4.° el último consecuente particular ha de ser de la misma especie que el número pedido, esto es que el consecuente de la segunda razon de toda la proporcion conjunta, ó que el quarto término suyo. El que echare una mirada á la disposicion de las cantidades de la cuestion (324) verá todo esto puesto en práctica.

Abre-

Abreviacion de los términos de la regla conjunta.

330 En cada una de las reglas de tres especificadas (324), las quales se escusan por medio de la regla conjunta, he multiplicado la cantidad por valuar, por cada uno de los consecuentes particulares, y dividido los productos por cada antecedente particular correspondiente. Claro está que el mismo paradero hubiera tenido el cálculo, si la cantidad por valuar, ó el tercer término de toda la proporcion se hubiera multiplicado por el producto de todos los consecuentes particulares, y dividido despues el producto que de aquí hubiese salido por el producto de todos los antecedentes particulares, multiplicados unos por otros, como sigue.

6^{l} azucar	: 7^{l} miel		
5^{l} miel	: 4^{v} cinta	}	:: 3^{r} azucar : R
10^{v} cinta	: 40 nueces		
7 nueces	: 10 reales		

$6 \times 5 \times 10 \times 7 : 7 \times 4 \times 40 \times 10$

$2100 : 11200 :: 3 : R = 16$

El producto de todos los antecedentes particulares multiplicados unos por otros ha dado para primer antecedente de toda la proporcion el número 2100; el producto de todos los consecuentes particulares ha dado para primer consecuente ó segundo término de toda la proporcion, el número 11200. Con esto los tres primeros términos de la regla conjunta son los que hemos sentado, los quales dan el quarto término 16 reales, el mismo que antes (324).

331 Ya se ve quan largo es este camino para hallar el quarto término de la regla conjunta. Enseñaré por lo mismo otro mas breve, el qual consiste en reducir sus

sus dos primeros términos al menor número posible de guarismos, tomando una misma parte alícota del primer antecedente total y de su consecuente, esto es de los dos primeros términos de la proporcion conjunta, ó del primero y tercero (206); ó, lo que es todo uno, partiendo los dos primeros términos ó el primero y el tercero por una misma cantidad (208).

Con este fin dispongo los términos de toda la proporcion en esta forma $\frac{6 \times 5 \times 10 \times 7}{7 \times 4 \times 40 \times 10} = \frac{3}{R}$, cuya disposicion es la misma que estotra (196)

$$6 \times 5 \times 10 \times 7 : 7 \times 4 \times 40 \times 10 :: 3 : R.$$

Puestos, conforme acabo de decir, los dos primeros términos de toda la proporcion en forma de quebrado, y los dos últimos tambien, es patente que si parto los dos términos del primer quebrado por un mismo número, ó por muchos succesivamente, si puede ser, sacando de ambos, antes de multiplicarlos, partes de un mismo nombre (85), así el antecedente como el consecuente de la proporcion serán números mucho menores. Bien se percibe quanto esto facilitará y abreviará la operacion, pues la multiplicacion del tercer término por el segundo se hará mas pronto, y mas pronto tambien se hará la division de este producto por el primer término de toda la proporcion. Esta práctica ahorrará mucho trabajo al calculador, y equivocaciones tambien, pues tanto menos expuesto á padecerlas estará quanto menores fueren los números con los quales haga la cuenta. Dispuestos, pues, los dos primeros términos como se ve en *A*, y tomando de cada uno el séptimo ó septavo, lo que significo con $(\frac{1}{7})$ puesto á continuacion del quebrado, sale la cantidad *B*; parto sus dos términos por 10, ó tomo la décima parte de cada uno, y sale la cantidad *C*; parto los dos términos de esta por 5, sale la cantidad *D*; tomo finalmente la mitad de cada término del quebrado *D*, y

y saco el quebrado E, el mismo que $\frac{3}{16}$

$$\overset{A}{\frac{6\times5\times10\times\cancel{7}}{\cancel{7}\times4\times40\times10}}\left(\frac{1}{7}\right)=\overset{B}{\frac{6\times5\times\cancel{10}}{4\times40\times\cancel{10}}}\left(\frac{1}{10}\right)=\overset{C}{\frac{6\times\cancel{5}}{4\times\cancel{40}}}\left(\frac{1}{5}\right)=$$

$$\overset{D}{\frac{\cancel{6}}{4\times\cancel{8}}}\left(\frac{1}{2}\right)=\overset{E}{\frac{3}{4\times4}}.$$ Y como este no sufre reduccion, saco que los dos primeros términos de la proporcion conjunta son 3 y 16, de modo que la proporcion será $3 : 16 :: 3 : R$, y partiendo el primer y tercer término por 3 (208) sale

$$1 : 16 :: 1 : R = 16.$$

La abreviacion declarada de los dos primeros términos, ó del primer y tercer término de la regla ó proporcion conjunta pide 1.º que se tomen partes de un mismo nombre del antecedente y del consecuente total, quiero decir que si se toma v. gr. como en A la séptima parte del antecedente, ó se le parte por 7, se tome tambien la séptima parte del consecuente, ó se le parta por 7; si se toma como en B la décima parte del antecedente, se tome tambien la décima parte del consecuente, &c. 2.º que se señalen, tachándolas, todas las cantidades de las quales se ha tomado una misma parte, ó que se han dividido por un mismo número ó factor suyo; donde no, correrá riesgo el calculador de tomar dos veces la misma parte de una misma cantidad. Ultimamente, téngase presente la advertencia hecha (129).

332 Quando la expresion de una ó muchas cantidades que entran en la cuestion que se ha de resolver por regla conjunta es una fraccion ó un número fraccionario, hay quebrados en alguna ó muchas de las cantidades que componen el quebrado que resulta de dar á los dos primeros términos de toda la proporcion la disposicion dicha (331). Es preciso enseñar

 co-

como se salva este tropiezo, ó como se quitan dichos números fraccionarios, ó dichas fracciones. Voy á enseñarlo en la resolucion de una cuestion, repitiendo lo dicho (218 y 219).

333 Cuestion II. *Si* 6 *libras de azucar valen* $7\frac{1}{2}$ *libras de miel*, 5 *libras de miel valen* 4 *varas de cinta*, $10\frac{2}{3}$ *varas de cinta valen* 40 *nueces de especia*, *y* 7 *nueces de especia valen* 10 *reales*, *¿quanto valdrán* 3 *libras de azucar?*

Si 6^{l} de azucar valen	$7\frac{1}{2}^{l}$ miel	¿quanto valdrán 3 libras de azucar?
5^{l} miel	4^{v} cinta	
$10\frac{2}{3}^{v}$ cinta	40 nueces	
7 nueces	10 reales	

Dispuestos los dos primeros términos como tengo dicho (331), saldrá el quebrado

$$\overset{A}{\frac{6\times5\times10\frac{2}{3}\times7}{7\frac{1}{2}\times4\times40\times10}}=\overset{B}{\frac{6\times5\times32\times7}{7\frac{1}{2}\times4\times40\times10\times3}}=\overset{C}{\frac{6\times5\times32\times7\times2}{15\times4\times40\times10\times3}}.$$

En cada término de este quebrado hay un número mixto, $10\frac{2}{3}$ en el numerador, y $7\frac{1}{2}$ en el denominador.

Para quitarlos, se reducirá cada número fraccionario á quebrado por lo dicho (104), en el término donde está se dexará su numerador como factor, y se pasará, tambien como factor, su denominador al término opuesto del quebrado principal. Practicada esta regla con el número fraccionario $10\frac{2}{3}$ del numerador del quebrado *A*, saldrá el quebrado *B* $\frac{6\times5\times32\times7}{7\frac{1}{2}\times4\times40\times10\times3}$; practicada la regla con el número fraccionario $7\frac{1}{2}$ del denominador del quebrado *B*, sale el quebrado *C*. Luego el quebrado con el qual se ha de hacer la regla conjunta será el quebrado *D* $\frac{6\times5\times\not{3}\not{2}\times7\times2}{15\times4\times\not{4}\not{0}\times10\times3}\left(\frac{1}{8}\right)$

 =

$=\frac{6\times 5\times 4\times 7\times 2}{15\times 4\times 5\times 10\times 3}=$ (con borrar en el numerador y denominador los factores 4 y 5) $\frac{6\times 7\times 2}{15\times 10\times 3}\left(\frac{1}{3}\right)=$ $\frac{2\times 7\times 2}{15\times 10}\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{2\times 7}{15\times 5}=\frac{14}{75}$; y como este quebrado no se puede reducir, la proporcion será $\frac{14}{75}=\frac{3}{R}$, ó

$$14 : 75 : 3 :: R = 16\tfrac{1}{4}^{rs} \text{ ó } 16^{rs}\ 8^{mrs}.$$

334 Cuestion III. *Si* 3 *pares de guantes valen* 2 *varas de encaxe*, 3 *varas de encaxe valen* 7 *docenas de botones*, 6 *docenas de botones valen* 2 *pesos*, *y* 18 *pares de bebillas valen* 21 *pesos ¿*28 *pares de bebillas quantos pares de guantes valdrán?*

Si 3 pares de guantes valen	2v de encaxe	¿28 pares de hebillas quantos pares de guantes valdrán?
3 varas encaxe	7 doc. de bot.	
6 docenas de botones . .	2 pesos	
21 peso	18 par. de heb.	

Quando la cuestion viene propuesta en esta forma, el término que se busca es el cociente del producto de todos los antecedentes particulares, partido por el producto de todos los consecuentes particulares. Dispongo, pues, los términos de la proporcion conforme tengo enseñado, y saco el quebrado siguiente

$$\frac{3\times 3\times 6\times 21\times 28}{2\times 7\times 18\times 2}=\frac{3\times 18\times 21\times 28}{2\times 7\times 18\times 2}\left(\frac{1}{18}\right)=\frac{3\times 21\times 28}{2\times 7\times 2}$$

$$=\frac{3\times 21\times 28}{28}\left(\frac{1}{28}\right)=3\times 21=63.$$

335 Cuestion IV. *Si* 3 *libras tornesas de Francia valen* 32 *dineros esterlines de Inglaterra*; 240 *dineros esterlines valen* 408 *dineros* gros *de Olanda*; 50 *di-*

 ne-

neros gros valen 190 *maravedises ¿quantos maravedises valdrán* 60 *libras tornesas*?

Si 3 lib. torn. valen 32 din. esterl.	¿60 libras tornesas quantos maravedis valdrán?
240 din. esterl. . . . . 408 din. gros	
50 din. gros. . . . . . 190 mrs.	

Dispuestos los dos primeros términos en la disposicion dicha (331) darán el quebrado

$$\overset{A}{\frac{\not{3}\times 240\times 50}{32\times \not{4}\not{0}\not{8}\times 190}}\left(\frac{1}{3}\right)=\overset{B}{\frac{\not{2}\not{4}\not{0}\times 50}{32\times \not{1}\not{3}\not{6}\times 190}}\left(\frac{1}{8}\right)=\dots\dots$$

$$\overset{C}{\frac{30\times \not{5}\not{0}}{\not{3}\not{2}\times 17\times 190}}\left(\frac{1}{2}\right)=\overset{D}{\frac{\not{3}\not{0}\times 25}{\not{1}\not{6}\times 17\times 190}}\left(\frac{1}{2}\right)=\overset{E}{\frac{15\times 25}{8\times 17\times 190}};$$

partiendo por 3 ó tomando $\frac{1}{3}$ de cada uno de sus términos, saldrá el quebrado *B*; sacando el $\frac{1}{8}$ de los términos de este, sale el quebrado *C*; si tomo la mitad de cada término suyo sale el quebrado *D*; reduciendo cada término de este á su mitad sale el quebrado *E*. Como este no se puede abreviar mas, los quatro términos de la proporcion final serán

$$15\times \not{2}\not{5} : 8\times 17\times 190 :: \not{6}\not{0} : R.$$

Pero como no dexa de subsistir la proporcion aunque tome una misma parte alícota del primer término y del tercero, si parto por 5 los términos 15 × 25 y 60, la proporcion será

$$\not{1}\not{5}\times 5 : 8\times 17\times 190 :: \not{1}\not{2} : R.$$

partidos por 3 los mismos dos términos, son

$$5\times 5 : 8\times 17\times 190 :: 4 : R \text{ ó}$$
$$25 : 25840 :: 4 : R=\frac{103360}{25}=4134\tfrac{2}{5}.$$

Luego las 60 libras tornesas valen, en los supuestos hechos, $4134\frac{2}{5}$ maravedises.

Resolucion de varias cuestiones.

336 Cuestion I. *Un mercader ha comprado géneros, cuyo peso en bruto es de* $890\frac{3}{4}$ *quintales, del qual se*

ha de rebaxar la tara á razon de 14 *libras por quintal ¿que peso neto quedará?*

Como en un quintal hay 4 arrobas, multiplico por 4 los $890\frac{3}{4}$ quintales, y saco 3563 arrobas, las que hay en los $890\frac{3}{4}$ quintales. Hecho esto, digo: si por un quintal ó 4 arrobas se han de rebaxar 14 libras ¿por 3563 arrobas quantas libras se rebaxarán? esto es,

4 : 14 :: 3563 : R ó (118)
2 : 7 :: 3563 : $R = 1247\frac{1}{2}$ libras.

Reduzco á arrobas el quarto término partiéndole por 25 (146), saco el cociente 49 arrobas 22 libras, rebáxolas de 3563 peso total ó de 3562^{ar} 25^{lib}

	49	22
y saco que el peso neto es de	3513	3

ó de 878 quintales 1 arroba 3 libras.

Para sacar esta última cantidad, reduzco á libras las 3513 arrobas, multiplicándolas por 25 (66), y añado al producto 87825 las 3 libras, lo que me dá 87828 libras; pártolas por 100, porque 100 libras hacen un quintal (146), y saco al cociente 878 quintales 1 arroba 3 libras.

337 Cuestion II. *Un mercader compra géneros por* 235 *libras de peso, y por cada cien libras se le dán* 4 *libras mas ¿qual será el peso de todos los géneros que ha de recibir?*

Ya que por cada 100 libras se le dan 4 mas, las 100 libras serán 104: diré, pues,

100 : 104 :: 235 : $R = 244$ lib. $\frac{2}{5}$;

habrá de recibir el mercader 244 libras, y algo mas de 6 onzas.

338 Cuestion III. *Si* 200 *libras de peso de un género cuestan* 14 *reales la libra ¿á como se habrá de vender la libra para ganar* 10 *por* $\frac{0}{0}$?

Desde luego digo: si 100 dán 110 ¿14 quanto darán?

100 : 110 :: 14 : R, ó (118)
10 : 11 :: 14 : $R = 15\frac{2}{5} = 15^{rs}\ 14^{mrs}$.

Aho-

Ahora digo: 200 libras de peso son á 1 libra, como 15 reales 14 maravedis, valor de las 200 libras, es al valor de 1 libra, esto es,

$$200 : 1 :: 15^{rs}\,14^{mrs} : R = 2\tfrac{31}{50}\,^{mrs},$$

y quiere decir que la libra se habrá de vender á unos 3 maravedis.

339 Cuestion IV. *Un mercader tiene 10 quintales de tabaco de á 3 doblones el quintal, y los quiere trocar con azucar de á 5 reales la libra que tiene otro mercader ¿que porcion de azucar habrá de dar este al otro?*

Busco primero el valor de los 10 quintales de tabaco, diciendo

$$1^{quint.} : 3^{dobl.} :: 10^{quint.} : R = 30^{dobl.}$$

Como 5 reales son $\frac{1}{12}$ de doblon, diré ahora: si por $\frac{1}{12}$ de doblon compro una libra de azucar ¿por 30 doblones que porcion de azucar compraré?

$$\tfrac{1}{12}^{dobl.} : 1^{lib.} :: 30^{dobl.} : R, \text{ó } (118)$$

$$1 : 12 :: 30 : R = 360 \text{ lib. de azucar.}$$

340 Cuestion V. *Dos mercaderes quieren hacer un trueque del modo siguiente. El primero tiene 43 varas de paño de á 9 pesos la vara, pero al trueque quiere que se le paguen á 11 pesos; el segundo tiene rasoliso de á 2 pesos la vara, pero al trueque quiere que se le paguen á razon de $2\frac{1}{2}$ pesos ¿quanto rasoliso ha de recibir el primero, y quanto gana ó pierde en el trueque?*

Busco primero quanto importará todo el paño al nuevo precio, y despues quanto rasoliso se podrá comprar por la suma al precio del trueque, y últimamente el verdadero valor de ambos.

$1^{vP} : 11^{pe} :: 43^{vP} : R = 473$ valor del paño,

$2\frac{1}{2}^{pe} : 1^{vR} :: 473 : R = 189\frac{1}{5}$ varas de raso que se habrán de dar. Despues digo

$1^{vP} : 9^{pe} :: 43 : R = 387$ valor del paño al contado,

$1^{vR} : 2^{pe} :: 189\frac{1}{5} : R = 379$ valor del raso dado en trueque.

Lue-

Luego si de 387 valor del paño al contado,
rebaxo..... 379 valor del raso dado en trueque,
saldrá .... 8, y esto será lo que perderá en el trueque el mercader que dá el paño.

341 Cuestion VI. *Dos mercaderes que el uno tiene* 100 *fardos de seda de á* 3 *pesos el fardo, y el otro lana de á* 9 *pesos el quintal, quieren trocar sus géneros; pero el primero quiere que se le pague la seda á* 4 *pesos el fardo ¿quanta lana ha de dar el segundo por la seda del otro, para que sea una misma la ganancia de ambos?*

Claro está que el precio de la lana ha de subir en la misma proporcion que el precio de la seda. Digo, pues: si 3 pesos, precio de la seda, suben á 4, ¿9 pesos, precio de la lana, quanto habrán de subir? ó

$3 : 4 :: 9 : R = 12$, precio subido de la lana.

El valor de los 100 fardos de seda á 4 pesos el fardo será $100 \times 4 = 400$. Digo, pues: si por 12 pesos se compra un quintal de lana ¿por 400 pesos quantos quintales se comprarán? ó

$12 : 1 :: 400 : R$, ó (118)

$3 : 1 :: 100 : R = 33\frac{1}{3}$ quintales;

y multiplicándolos por 12, salen con efecto 400 pesos.

342 Cuestion VII. *¿Quantas monedas de* 5 *reales* 6 *maravedis cada una me darán por* 250 *monedas de* 4 *reales* 3 *maravedis cada una?*

Cada moneda de las primeras vale 176 maravedis, cada moneda de las segundas vale 139 maravedis. Luego el valor de las 250 monedas que quiero trocar $= 250 \times 139 = 34750$ maravedis; pártolos por 176, valor de cada una de las primeras monedas, y saco

$197\frac{78}{176} = 197\frac{39}{88} = 197$ monedas y 15 mrs.

343 Cuestion VIII. *He de cambiar* 200 *monedas de* 80 *reales cada una, pero necesito monedas de tres especies diferentes: la primera de* 54 *reales, la segunda de* 68 *reales, y la tercera de* 73 *reales, con la circunstancia que por cada una de las primeras monedas ne-*

ce-

cesito 2 de la primera especie, y 3 de la tercera.

	54^{rs}	1.ª especie,
2×68	136	2.ª especie,
3×73	219	3.ª especie.
suma....	409	

Las 200 monedas de á 80 reales son 16000 reales. Ahora bien; quantas veces 409 cabe en 16000 reales, otras tantas se ha de tomar 1 moneda de la primer especie, 2 de la segunda y 3 de la tercera. Parto, pues, 16000 por 409, y saco que de las monedas

de la primer especie he de tomar $39\frac{49}{409}$
de la segunda . . . . $78\frac{98}{409}$
de la tercera . . . . $117\frac{147}{409}$

y de hecho, si multiplico las de la primer especie por 54, las de la segunda por 68, y las de la tercera por 73, y sumo los productos; salen 16000 reales.

344 Cuestion IX. *Un hombre compra* 120 *peros á* 3 *maravedis cada uno; despues compra* 120 *mas á* 2 *maravedis cada uno ¿á como ha de vender cada pero para no perder?*

$$3 \times 120 = 360^{mrs}$$
$$2 \times 120 = 240$$
$$\overline{240} \qquad \overline{600}$$

Digo, pues, si 240 peros cuestan 600 maravedis ¿un pero quanto costará? ó

$$240 : 600 :: 1 : R = 2\tfrac{1}{2}^{mrs}$$

Costará cada pero dos maravedis y medio; y con efecto si se multiplica este precio por 240, saldrán 600 maravedis.

345 Cuestion X. *Un hombre que comercia con* 1000 *pesos por mar y por tierra, hace abance de su caudal, y halla que en* 5 *años ha ganado* 1000 *pesos solo en el comercio terrestre, y que en el marítimo ha ganado otros* 1000 *pesos en* 8 *años, y finalmente que en* $2\frac{1}{2}$ *años ha per-*

perdido 1000 *pesos al juego ¿quanto tiempo podrá subsistir este comerciante haciendo las tres cosas á un tiempo, y del mismo modo?*

$\frac{1000}{5} = 200$ { lo que gana al año por tierra,

$\frac{1000}{8} = 125$ { lo que gana cada año por mar,

325 toda la ganancia.

$\frac{1000}{2\frac{1}{2}}$ ó (218 y 219) $\frac{1000 \times 2}{5} = 400$ { su pérdida al juego en un año.

Diferencia 75 { lo que pierde á todo cada año.

Luego diremos: si pierde 75 en 1 año ¿en quantos años perderá 1000? ó

75 : 1 :: 1000 : R ó partiendo por 25 (208)

3 : 1 :: 40 : $R = 13\frac{1}{3}$ años,

cuyo quarto término está diciendo que el tal comerciante podrá subsistir 13 años, y quatro meses.

346 Cuestion XI. 25 *oficiales de imprenta*, 20 *de zapatero*, 18 *de carpintero*, *y* 12 *de librero gastan* 133 *reales en una francachela. Al ajustar la cuenta hallan que* 5 *oficiales de imprenta pagan tanto como* 4 *oficiales de zapatero*, 12 *zapateros tanto como* 9 *carpinteros*, *y* 6 *carpinteros tanto como* 8 *libreros ¿á como sale el escote de cada quadrilla?*

Busco por regla de tres quatro números que expresen las proporciones que hay entre cada una de estas porciones de oficiales, y lo que paga, diciendo:

25 impres. : 5 impres. :: 20 zapat. : 4 zapat.
12 zapat. : 4 zapat. :: 9 carpint. : 3 carpint.
6 carpint. : 3 carpint. :: 8 libr. : 4 libr.

Saco, pues, los quatro números siguientes

5 4 3 4

los quales significan que 5 impresores pagan tanto como 4 zapateros, ó 3 carpinteros, ó 4 libreros.

Supongo ahora que cada quadrilla de estas paga 1 real, y sacaré por regla de falsa posicion lo que le

tocará pagar á cada uno de sus individuos, diciendo: si 5 impresores pagan 1 real ¿á cada uno de ellos quanto le tocará pagar?

5 impres.	:	1 real	::	1 impres.	:	$\frac{1}{5}$
4 zapat.	:	1	::	1 zapat.	:	$\frac{1}{4}$
3 carpint.	:	1	::	1 carpint.	:	$\frac{1}{3}$
4 libr.	:	1	::	1 libr.	:	$\frac{1}{4}$

Luego la parte que del real supuesto tocará pagar á cada individuo de las quadrillas dichas la expresarán respectivamente los números aquí puestos

$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$
25	20	18	12
5	5	6	3

Si multiplico cada parte por el número de los oficiales que hay en cada una de las quadrillas que tienen la francachela, saldrán los números 5, 5, 6, 3, los quales expresarán la parte del escote que á cada una tocará pagar, y como entre todas han gastado 133 reales, la suma de los números hallados habria de ser igual á 133. Como dicha suma no vale sino 19, hago una regla de falsa posicion, conforme se ve, y saco finalmente lo que toca pagar de todo el gasto 133 á cada una de las quadrillas.

$$19 : 133 :: \begin{cases} 5 : R = 35 \text{ los impresores,} \\ 5 : R = 35 \text{ los zapateros,} \\ 6 : R = 42 \text{ los carpinteros,} \\ 3 : R = 21 \text{ los libreros.} \end{cases}$$

347 Cuestion XII. *Dos hombres, que el uno anda 9 leguas al dia, y el otro 7, empiezan juntos por un mismo rumbo á dar la vuelta de una isla que tiene 72 leguas de circunferencia ¿quanto tiempo tardarán en volverse á juntar?*

Ya que el primero anda 9 leguas al dia, y el segundo 7, aquel anda al dia 2 leguas mas que el otro. Digo, pues,

$$2^{l} : 1^{d} :: 72 : R = 36^{d}.$$

los

los dos hombres se volverán á juntar al cabo de 36 dias.

348 Cuestion XIII. *Tres hombres parten juntos á pie de un mismo sitio para dar de un mismo lado la vuelta á una isla de 73 leguas de circunferencia. El primero anda 5 leguas al dia, el segundo 8, y el tercero 10 ¿quando se volverán á juntar?*

Ya que el segundo anda al dia . . . . 8 leguas
y el primero 5

El segundo anda al dia mas que el primero 3 leguas

Ya que el tercero anda al dia. . . . 10 leguas
y el primero 5

El tercero anda al dia mas que el primero 5 leguas

Luego $3^l : 1^d :: 73 : R = 24\frac{1}{3}$ dias que tardarán en juntarse el primero y el segundo,

$5^l : 1^d :: 73 : R = 14\frac{3}{5}$ dias que tardarán en juntarse el primero y el tercero.

Ahora bien; ya que son $24\frac{1}{3}$ los dias que tardarán en juntarse el primero y el segundo; y $14\frac{3}{5}$ dias los que tardarán en juntarse el primero y el tercero; claro está que los tres no podrán volverse á juntar sino pasados estos períodos de tiempo. Por consiguiente el segundo y tercero no podrán volverse á juntar con el primero, sino despues de algun número de períodos del segundo, igual á algun número de períodos del tercero. Busquemos por lo mismo dos números enteros que tengan uno con otro la misma razon que $24\frac{1}{3}$ con $14\frac{3}{5}$, cuyos números son 365 y 219 (*). Luego los tres hombres se volverán á juntar al cabo de 365 períodos del segundo, ó de 219 períodos del primero, y no antes. Por consiguiente se juntarán al cabo de $24\frac{1}{3} \times 219 = 5329$ dias.

Y 2 Cues-

(*) Para hallar estos dos números, se reducen los dos fraccionarios $24\frac{1}{3}$ y $14\frac{3}{5}$ á estos $\frac{73}{3}$ y $\frac{73}{5}$ (104) de igual valor que estotros $\frac{73 \times 5}{15}$ y $\frac{73 \times 3}{15}$ (100), los mismos que 365 y 219 (101).

349 Cuestion XIV. *El minutero y la mano de un relox salen desde un mismo punto, dando, como se sabe, la mano toda la vuelta en 12 horas, y el minutero en 1 hora ¿quanto tardarán en juntarse?*

La mano anda en 1 hora $\frac{1}{12}$ de toda la vuelta, y el minutero dá toda la vuelta en el mismo tiempo. Luego el minutero se adelanta $\frac{11}{12}$ á la mano; diremos, pues,
$\frac{11}{12}^{\text{vuelt.}} : 1^{\text{hor.}} :: 1^{\text{vuelt.}} : R = \frac{12}{11} = 1^{\text{hor.}} \frac{1}{11} = 1^{\text{hor.}}\ 5\,\frac{5'}{11}.$

350 Cuestion XV. *Un galgo corre una liebre que le lleva* 100 *de sus saltos de ventaja; la liebre dá* 4 *saltos en el tiempo que el galgo dá* 3; *pero* 2 *saltos del galgo valen por* 3 *de la liebre ¿quantos saltos ha de dar el galgo para alcanzar la liebre?*

$2^{\text{galgo}} : 3^{\text{liebre}} :: 3^{\text{galgo}} : R = 4\tfrac{1}{2}^{\text{liebre}} = 3^{\text{galgo}}.$

Por consiguiente en el tiempo que el galgo dá 3 saltos la liebre pierde $\frac{1}{2}$ de los suyos. Digo, pues,

$\tfrac{1}{2}^{\text{liebre}} : 3^{\text{galgo}} :: 100^{\text{liebre}} : R = 600^{\text{galgo}}$

Luego el galgo dará 600 saltos antes de alcanzar la liebre.

351 Cuestion XVI. *Quatro comerciantes que tienen compañía han ganado* 2000 *pesos;* $\frac{1}{2}$ *de la parte del primero es igual á* $\frac{3}{4}$ *de la del segundo, á* $\frac{4}{5}$ *de la del tercero, y á* $\frac{5}{6}$ *de la del quarto ¿quanto toca á cada uno?*

Sea la parte del primero 120, cuya mitad = 60
la del segundo será .... 80, cuyos $\frac{3}{4}$ ... = 60
la del tercero será .... 75, cuyos $\frac{4}{5}$ ... = 60
la del quarto será .... 72, cuyos $\frac{5}{6}$ ... = 60

Las quatro partes suman .. 347

Con este número y sus partes saco por regla de falsa posicion, como aquí se ve, la parte que corresponde á cada mercader.

$$347 : 2000 :: \begin{cases} 120 : R = 691\frac{223}{347} & 1.^{\circ} \\ 80 : R = 461\frac{33}{347} & 2.^{\circ} \\ 75 : R = 432\frac{96}{347} & 3.^{\circ} \\ 72 : R = 414\frac{342}{347} & 4.^{\circ} \end{cases}$$

Si se suman con efecto las quatro partes sacadas de la ganancia compondrán 2000 pesos, como debe ser.

352 Cuestion XVII. *Dos comerciantes han formado compañía poniendo entre los dos un capital de 600 pesos; la puesta del primero está en la compañía 9 meses, y la del segundo 11 meses: ganan 200 pesos que parten por partes iguales ¿quanto puso cada mercader?*

Ya que las ganancias son iguales, tambien lo serán las puestas; luego la puesta del primer mercader multiplicada por 9, ha de ser igual á la del segundo multiplicada por 11; luego la puesta del primero es á la del segundo como 11 á 9; porque si llamo *A* la puesta del primer mercader, y *B* la del segundo, será $A \times 9 = B \times 11$; luego (201) $A : B :: 11 : 9$. Escuso decir que las puestas verdaderas se sacan por regla de falsa posicion, porque la operacion aquí puesta lo está diciendo bien á las claras.

$$\begin{array}{r} 11 \\ \underline{9} \\ 20 \end{array} \quad 20 : 600 :: \begin{cases} 11 : 330 \text{ puesta del primero,} \\ 9 : 270 \text{ puesta del segundo.} \end{cases}$$

353 Cuestion XVIII. *Un boticario tiene que hacer una medicina de 17 dracmas fria en 1 grado con quatro ingredientes, el primero caliente en 3 grados, el segundo caliente en 1 grado, el tercero templado, y el quarto frio en 2 grados ¿quanto ha de tomar de cada uno?*

Si señalo con 1, 2, 3, 4, &c. los grados 4°, 3°, 2°, 1 &c. de frio, podré formar las dos series de números que aquí se ven, y tomar

4 frio	3 frio	2 frio	1 frio	5 templ.	1 cal.	2 cal.	3 cal.
1	2	3	4	5	6	7	8

los de la inferior por sus correspondientes en la superior. Hecho esto, haré una regla de aligacion disponiendo las cantidades como sigue

4

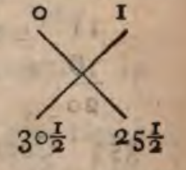
4	8	1	1	10 : 17 ::	1 : $1\frac{7}{10}$ de cada uno de los tres primeros,
	6	1	1		
	5	1	1		
	3	1.2.4	7		7 : $11\frac{9}{10}$ del quarto.
			10		

Y con efecto si multiplico . . . . $1\frac{7}{10}$ por 3
Y el producto $3\frac{21}{10}$ = ... $5\frac{1}{10}$
Le sumo con . . . . $11\frac{9}{10}$
Saldrá el número de los ingredientes. . 17

354 Cuestion XIX. *Un cambista me paga 53 reales en monedas portuguesas y monedas de Castilla, dándome 6 monedas de Portugal y 4 monedas de Castilla.*

En otra ocasion me paga 49 reales en las mismas monedas, dándome 4 monedas de Portugal y 6 de Castilla, ¿quál es el valor de cada moneda?

Hago dos reglas de falsa posicion.



1.° Supongo que cada moneda de Portugal es cero, luego las quatro monedas de Castilla valdrán 53 reales, y cada una de ellas $13\frac{1}{4}$.

Luego 4 portuguesas y 6 castellanas valdrán. . . . . $79\frac{1}{2}$
Pero no valen sino. 49
1.er error . . . . $30\frac{1}{2}$

2.° Supongo ahora que cada moneda portuguesa vale 1 real; rebaxando las 6 de 53 reales quedará para el valor de las 4 castellanas 47 reales, y cada una de ellas valdrá $11\frac{3}{4}$, y las 6 valdrán $70\frac{1}{2}$ rs.

Luego 4 monedas portuguesas, y 6 castellanas valdrán. . . . . $74\frac{1}{2}$
y como no valen sino 49
será el segundo error . . . . $25\frac{1}{2}$

La

La diferencia de los productos es $30\frac{1}{2}$, la diferencia de los errores es 5; parto $30\frac{1}{2}$ por 5, el cociente $6\frac{1}{10}$ es el valor de cada moneda de Portugal.

Ahora bien; ya que cada moneda portuguesa vale $6\frac{1}{10}$, las 4 valdrán $24\frac{2}{5}$; para sacar el valor de las monedas de Castilla, he de rebaxar $24\frac{2}{5}$ de 49, y partir la diferencia por 6. Pero $49-24\frac{2}{5}=24\frac{3}{5}$, cuya cantidad partida por 6, dá al cociente $4\frac{1}{10}$, valor de cada moneda de Castilla.

Para comprobar la operacion, es preciso, segun el primer caso, que seis monedas de Portugal y quatro de Castilla monten 53 reales, y que, por el segundo caso, quatro monedas de Portugal y quatro de Castilla valgan 49 reales. Así sale con efecto

1.º	2.º
$6\frac{1}{10}\times 6=36\frac{3}{5}$	$6\frac{1}{10}\times 4=24\frac{2}{5}$
$4\frac{1}{10}\times 4=16\frac{2}{5}$	$4\frac{1}{10}\times 6=24\frac{3}{5}$
53	49

355 Cuestion XX. *Tres compañias de soldados pasan cerca de un cortijo donde hay un rebaño de ovejas; la primer compañía quita la mitad del rebaño y media oveja mas; la segunda quita la mitad del remanente y media oveja mas; la tercera quita la mitad del remanente y media oveja mas, quedando entonces solas 20 ovejas ¿quantas tenia el rebaño?*

Hago una regla de dos falsas posiciones como sigue.

1.º supongo . .	9 ovejas.	2.º supongo . .	20
se quitan . .	5	se quitan . .	$10\frac{1}{2}$
1 remanente	4	1 remanente	$9\frac{1}{2}$
se quitan . .	$2\frac{1}{2}$	se quitan . .	$4\frac{3}{4}$
2 remanente	$1\frac{1}{2}$	2 remanente	$4\frac{1}{4}$
se quitan . .	$1\frac{1}{4}$	se quitan . .	$2\frac{5}{8}$
3 remanente	$\frac{1}{4}$	3 remanente	$1\frac{5}{8}$
han de quedar	20	han de quedar	20
1.er error. .	$-19\frac{3}{4}$	2.º error. .	$-18\frac{3}{8}$

9 20

$-19\frac{3}{4}$ $-18\frac{3}{8}$

Co-

Como en el primer supuesto no queda mas que $\frac{1}{4}$ de oveja, y por la cuestion habian de quedar 20 ovejas, faltan $19\frac{3}{4}$ de ovejas; hay por lo mismo un error por falta de $19\frac{3}{4}$. Es facil sacar de aquí por que en el segundo supuesto hay un error de $18\frac{3}{8}$ por falta.

Partiendo la diferencia de los productos por la diferencia de los errores, saldrá que el rebaño tenia 167 ovejas.

356 Cuestion XXI. *Hay un pescado cuya cabeza tiene 9 pulgadas de largo, la cola tiene de largo tanto como la cabeza, y la mitad de su cuerpo, y su cuerpo es tan largo como la cabeza y la cola ¿quanto tiene de largo todo el pescado?*

Hago una regla de dos falsas posiciones.

1.° sup. el cuerpo =	0	2.° sup. cuerpo. .	1	0	1
la cabeza.	9	cabeza.	9		
$\frac{1}{2}$ cuerpo.	0	$\frac{1}{2}$ cuerpo.	$\frac{1}{2}$		
cola.	9	cola	$9\frac{1}{2}$	-18	$-17\frac{1}{2}$
cuerpo.	18	cuerpo	$18\frac{1}{2}$		
	0		1		
1.er error. . . .	-18	2.° error. . . .	$-17\frac{1}{2}$		

18
$17\frac{1}{2}$

dif. de errores. $\frac{1}{2}$ dif. de los productos 18

Partiendo 18 por $\frac{1}{2}$ sale al cociente para el largo de todo el cuerpo. 36
la cola $9+18$ = ... 27
la cabeza 9
largo de todo el pescado. 72

357 Cuestion XXII. *Un negociante de Barcelona ha comprado 144 libras de peso de un género por 924 libras catalanas ¿á como ha de vender la onza para sacar una ganancia de 60 por $\frac{0}{0}$, siendo la tara de 10 por $\frac{0}{0}$?*

Una vez que la tara es de 10 por $\frac{0}{0}$, las 100 libras de

de peso se quedan en 90, por causa de la correspondiente rebaxa. Diré, pues, por regla conjunta:

Si 90 onzas son	100 onzas,	¿á como se ha de vender la onza?
16 onzas.	1 libra,	
144 libr. peso cuestan	924 libr. catal.	
100 libr. catal. dan. .	160 libr. peso	

Dispuestos los dos primeros términos conforme dixe (331) dan el siguiente quebrado $\frac{90 \times 16 \times 144 \times 100}{100 \times 924 \times 160}\left(\frac{1}{100}\right)$ $= \frac{90 \times 16 \times 144}{924 \times 160}\left(\frac{1}{12}\right) = \frac{90 \times 16 \times 12}{77 \times 160} = \frac{9 \times 160 \times 12}{77 \times 160}\left(\frac{1}{160}\right)$ $= \frac{9 \times 12}{77}$. Luego la proporcion será

$9 \times 12 : 77 :: 1$ onza : R, ó

$108 : 77 :: 1 \quad : R = \frac{77}{108} = 14$ sueldos catalanes 3 dineros. La libra catalana vale 20 sueldos, y el sueldo vale 12 dineros.

358 Cuestion XXIII. *866 libras de un género han costado en bruto 3648 libras catalanas 10 sueldos, los quales son $\frac{1}{2}$ libra catalana ¿á como se han de vender 100 libras neto, para sacar una ganancia de 36 por $\frac{0}{0}$. siendo la tara de 8 por $\frac{0}{0}$?*

Por ser la tara de 8 por $\frac{0}{0}$, las 100 libras del género comprado no son mas que 92. Digo, pues, por regla conjunta:

Si 92 libr. peso son.	100 libr.	¿las 100 libras quantas serán?
866 libr. brut. cuestan. .	$3648\frac{1}{2}$ lib. cat.	
100 libr. catal. han de ser	136 libr.	

Dispuestos como corresponde los dos primeros términos son $\frac{92 \times 866 \times 100}{100 \times 3648\frac{1}{2} \times 136}$, ó, quitando el quebrado (333) $\frac{92 \times 866 \times 100 \times 2}{100 \times 7297 \times 136}\left(\frac{1}{100}\right) = \frac{92 \times 866 \times 2}{7297 \times 136}\left(\frac{1}{2}\right)$

=

$= \frac{\not{9}\not{2} \times 866}{729 \times \not{6}\not{8}} \left(\frac{1}{4}\right) = \frac{23 \times 866}{729 \times 17}$. Luego la proporcion será

$23 \times 866 : 729 \times 17 :: 100 : R$, ó

$19918 : 124049 :: 100 : R = 622$ lib. 15 s. 11 d.

Luego el 100 neto del género se ha de vender en 622 libras catalanas y 16 sueldos.

359 Cuestion XXIV. *Un mercader ha comprado á razon de* 24 *reales la libra una pieza de raso liso que pesa* 18 *libras* 8 *onzas*, *ó* $18\frac{1}{2}$ *libras*, *y tiene* 40 *varas de largo ¿á como le sale la vara?*

Las 18 libras á 24 reales cada una son. . .	432
La media libra.	12
Suma, coste de toda la pieza	444

Las 40 varas, que tiene la pieza le han costado 444 libras, y para sacar el precio de cada una, se ha de partir 444 por 40, y salen al cociente $11^{rs}\ 3^{mrs}$.

Por regla conjunta diriá:

Si 40^{v} pesan. . . $18\frac{1}{2}$ libr.
1 libr. cuesta 24 rs. } ¿quanto costará una vara?

Los dos primeros términos dispuestos como dixe serán

$$\frac{40}{18\frac{1}{2} \times 24} = \frac{80}{37 \times 24}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{10}{37 \times 3}.$$

Será, pues, la proporcion

$$10 : 111 :: 1 : R = 1\tfrac{1}{10}.$$

360 Cuestion XXV. *He comprado en Barcelona una pieza de tela de seda que pesa* 16 *libras* 12 *onzas*, *á razon de* 20 *libras catalanas la libra ponderal*, *cuya pieza tiene* 32 *varas y media ¿á como he de vender la vara para sacar de ganancia* 12 *por* $\frac{0}{0}$?

Si $32\frac{1}{2}$ varas pesan. . $16\frac{3}{4}$ libr.
1 libra cuesta. . 20 libr.
100 libr. han de ser 112 } ¿quanto ha de ser el precio de una vara?

Los dos primeros términos darán el quebrado siguiente

$32\frac{1}{2}$

$$\frac{32\frac{1}{2}\times 100}{16\frac{3}{4}\times 20\times 112} = \frac{65\times 4\times 100}{67\times 20\times 2\times 112}\ (331) = \frac{65\times \not{4}\times 100}{67\times \not{4}\not{0}\times 112}$$

$$\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{65\times \not{1}\not{0}\not{0}}{67\times \not{1}\not{0}\times 112}\left(\frac{1}{10}\right) = \frac{65\times \not{1}\not{0}}{67\times \not{1}\not{1}\not{2}}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{65\times 5}{67\times 56}.$$

Luego la proporcion será

$65\times 5 : 67\times 56 :: 1 : R$, ó

$325 : 3752 :: 1 : R = 11$ lib. 10 s. 10 din.

A esto se habrá de vender la vara para ganar 12 por $\frac{o}{o}$,

361 Cuestion XXVI. *En el supuesto de que* 100 *libras ponderales de Venecia valen* 70 *libras ponderales de Leon*, 120 *libras de Leon valen* 180 *libras de Ruan*, 80 *libras de Ruan valen* 100 *libras de Tolosa*, 100 *libras de Tolosa valen* 74 *libras de Ginebra ¿*200 *libras ponderales de Venecia quantas libras de Ginebra valdrán?*

Si 100^{l} de Venecia valen	70^{l} de Leon	¿Las 200 lib. de Venecia quantas libras de Ginebra valdrán?
120^{l} Leon	100^{l} Ruan	
80^{l} Ruan	100^{l} Tolosa	
100^{l} Tolosa.	74^{l} Ginebra	

Dispuestos los dos primeros términos como tengo dicho (331) sale el quebrado siguiente

$$\frac{\not{1}\not{0}\not{0}\times 120\times 80\times 100}{70\times \not{1}\not{0}\not{0}\times 100\times 74}\left(\frac{1}{100}\right) = \frac{120\times 80\times \not{1}\not{0}\not{0}}{70\times \not{1}\not{0}\not{0}\times 74}\left(\frac{1}{100}\right) =$$

$$\frac{\not{1}\not{2}\not{0}\times 80}{\not{7}\not{0}\times 74} = \left(\frac{1}{10}\right) = \frac{120\times 8}{7\times 74}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{60\times 8}{3\times 37}.$$ Como este quebrado no se puede abreviar por no tener sus dos términos parte alícota comun, los dos primeros términos de la proporcion serán 60×8 y 3×37, ó 480 y 259, y la proporcion será

$480 : 259 :: 200 : R = 107\frac{11}{12}$,

ó partiendo por 40 los dos antecedentes (208)

$12 : 259 :: 5 : R = 107\frac{11}{12}$.

362 Cuestion XXVII. *Si* 50 *anas de Paris son* 64

 ver-

vergas de Londres; $64\frac{7}{3}$ *vergas son* 240 *palmos de Ginebra*; 240 *palmos de Ginebra son* $85\frac{3}{4}$ *anas de Flandes* ¿100 *anas de Paris quantas anas de Flandes serán*?

Si 50 anas de Paris son	64	vergas de Londres
$64\frac{2}{3}$ vergas.	240	palmos de Gineb.
240 palmos Ginebr. .	$85\frac{3}{4}$	anas de Fland.

¿100 anas de Paris quantas anas de Flandes serán?

Dispuestos los antecedentes y consecuentes como llevo dicho (331), sale el quebrado siguiente $\frac{50\times64\frac{2}{3}\times240}{64\times240\times85\frac{3}{4}}$, el qual despues de exterminados los números fraccionarios, queda en $\frac{50\times194\times\cancel{240}\times4}{64\times\cancel{240}\times343\times3}\left(\frac{1}{240}\right)=\frac{50\times194\times\cancel{4}}{\cancel{64}\times343\times3}$

$$\left(\frac{1}{4}\right)=\frac{\cancel{50}\times194}{\cancel{16}\times343\times3}\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{25\times\cancel{194}}{\cancel{8}\times343\times3}\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{25\times97}{4\times343\times3}.$$

Como este último quebrado no sufre reduccion, la regla de tres será

$$25\times97 : 4\times343\times3 :: 100 : R, \text{ ó}$$

con partir por 25 los dos antecedentes la proporcion será

$$97 : 4\times343\times3 :: 4 : R, \text{ ó}$$
$$97 : 4116 :: 4 : R = 169\tfrac{71}{97}.$$

Luego supuestas las correspondencias expresadas de las medidas, las 100 anas de Paris serán $169\frac{71}{97}$ anas de Flandes.

DE

DE LAS CANTIDADES DECIMALES.

363 VOY á declarar un método de dividir y subdividir la unidad en partes que cada una es diez veces menor que su antecedente, por cuyo motivo se llaman *partes decimales*. Claro está que un número el qual expresa solas partes decimales es un quebrado, y fraccionaria toda cantidad que, ademas de expresar unidades, expresa tambien partes decimales de la misma unidad. Como las decimales se calculan con igual facilidad que los enteros, son muy socorridas para muchísimas operaciones, y aun preferentes para el cálculo de los quebrados, conforme lo manifestaré patentemente.

Para valuar en decimales las partes menores que la unidad, nos figuramos esta, sea la que fuere, peso, vara, moneda, &c. compuesta de 10 unidades sencillas, del mismo modo que nos figuramos un peso compuesto de 15 reales, ó un todo compuesto de mitades, tercios, &c. Estas nuevas unidades, contrapuestas á las decenas, se llaman *décimas*; se pintan con los mismos guarismos que las unidades sencillas; y como son diez veces menores que ellas, se asientan á la derecha de la figura que representa las unidades sencillas (17).

364 Pero con la mira de precaver las equivocaciones que podrian originarse de tomar estas décimas por unidades, se separan unas de otras con un signo particular, el qual suele ser una coma ó un punto, puesto despues de la figura que expresa las unidades á mano derecha, ó, lo que es lo mismo, entre las unidades y las *décimas*: v. gr. veinte y quatro unidades, y *tres décimas* se escriben así 24,3.

365 Tambien se considera la décima como compuesta de otras diez unidades, cada una diez veces menor por lo mismo que una décima, y se escriben á continuacion de las décimas á la derecha. Estas unidades, diez

diez veces menores que las décimas, son cien veces menores que las unidades principales, por cuya razon las llamamos *centésimas*: v. gr. veinte y quatro unidades, tres décimas y cinco centésimas se escriben de este modo 24,35.

366 Consideramos igualmente cada centésima como compuesta de diez partes, las quales son mil veces menores que la unidad principal, por cuya razon se llaman *milésimas*; y por ser diez veces menores que las centésimas, se escriben á su continuacion á la derecha (17). Prosiguiendo esta division de diez en diez, se forman ú originan nuevas unidades, que llamamos por su orden *diez milésimas*, *cien milésimas*, *millonésimas*, *diez millonésimas*, &c. las quales se asientan en lugar tanto mas apartado de la coma, ó de la unidad principal, quanto menores son (365).

367 Las partes de la unidad, que acabo de dar á conocer se llaman *decimales*; se leen del mismo modo que los números enteros. Despues de leidos los guarismos, si los hay, que están antes de la coma á la izquierda, se leen del mismo modo las decimales, añadiendo al fin el nombre de las unidades decimales de la última clase. Para leer v. gr. este número 34,572, diré: treinta y quatro unidades, y quinientas setenta y dos milésimas. Si se tratase de varas, diría: treinta y quatro varas, y quinientas setenta y dos milésimas de vara.

Es muy obvia la razon por que se leen así las decimales; en el número 34,572, el guarismo 5 expresa, segun se quiera, ó cinco *décimas*, ó quinientas *milésimas*; pues valiendo la décima (365) diez centésimas, y la centésima diez milésimas, la décima no puede menos de valer diez veces diez milésimas ó cien milésimas; por lo que las cinco décimas valen quinientas milésimas. Por lo mismo se podrá leer el 7 diciendo: setenta milésimas, una vez que cada centésima vale diez milésimas.

Por lo que mira á la especie, clase ó nombre de las

las unidades de la última figura decimal, es muy facil de hallar, llamando succesivamente de la izquierda á la derecha cada figura desde la coma, como sigue: *décimas*, *centésimas*, *milésimas*, *diez milésimas*, &c.

368 Quando el número donde hay decimales no lleva unidades enteras, se pone un cero en lugar de las unidades que no hay; por lo que, ciento y veinte y cinco milésimas se sientan así 0,125; si hubiésemos de expresar veinte y cinco milésimas, pondriamos 0,025, poniendo un cero entre la coma y los demas guarismos, ya para señalar que no hay décimas, ya para dar á las figuras que se siguen á la derecha su verdadero valor. Porque si las veinte y cinco milésimas las sentáramos así 0,25; este número expresaría veinte y cinco centésimas no mas, pues el 2 no valdria sino décimas, y el 5 centésimas. Es, pues, preciso poner un cero entre la coma y el 2, así 0,025, porque con esto el 2 ocupa el lugar de las centésimas, y el 5 el lugar de las milésimas, puesto un cero en lugar de las décimas que faltan.

369 Veamos ahora que alteraciones experimenta un número decimal quando se muda de lugar la coma divisoria.

Ya que esta coma determina el lugar de las unidades, y el valor de todos los demas guarismos pende de la distancia á que están de dicha coma (366); si esta se traslada uno, dos, tres, &c. lugares mas adelante á mano izquierda, saldrá un número 10, 100, 1000, &c. veces menor de lo que era; y al contrario saldrá un número 10, 100, 1000, &c. veces mayor de lo que era si se traslada la coma uno, dos, tres, &c. lugares mas adelante á la derecha.

No hay cosa mas facil de entender; porque sea v.gr. el número 4327,5264, y sentémosle como sigue 432,75264, pasando la coma á un lugar mas á la izquierda; es patente que los millares del primer número serán centenares en el segundo; los centenares, decenas;

las

las decenas, unidades; las unidades, décimas; las décimas, centésimas, &c. Porque en 4327,5264, el 4 antes de la coma expresa millares, y el 5 despues de la coma décimas; en estotro número 432,75264, el 4 antes de la coma expresa centenares, pues el 2 expresa unidades, y el 3 decenas; el 7 despues de la coma expresa décimas, y el 5 centésimas, &c. Luego cada guarismo del primer número expresa partes diez veces menores despues de pasada la coma á un lugar mas á la izquierda.

370 Si trasladásemos al contrario la coma á un lugar mas á la derecha, y escribiésemos 43275,264, los millares del primer guarismo serian ahora decenas de millar; los centenares, millares; las decenas, centenares; las unidades, decenas; las décimas serian unidades; las centésimas, décimas, &c. Luego el último número sería diez veces mayor que el primero. Luego cada guarismo del segundo número expresaría partes diez veces mayores despues de pasada la coma á un lugar mas á la derecha.

371 Por los mismos principios probaríamos, que con adelantar la coma dos ó tres lugares á mano izquierda, el número será 100 veces ó 1000 veces menor; y que será 100 veces ó 1000 veces mayor, si se adelanta la coma dos ó tres lugares á mano derecha.

372 Finalmente, un número decimal no muda de valor aunque á continuacion de la última figura decimal se añadan los ceros que se quiera; v.gr. 43,1 es lo mismo que 43,10, porque diez centésimas valen una décima (365); 43,2 es lo mismo que 43,20, por la misma razon; 43,25 es lo mismo que 43,250, que 43,2500, que 4325000 &c. Porque como cada centésima vale diez milésimas, ó cien diez milésimas, &c. (366), las 25 centésimas no pueden menos de valer 250 milésimas, ó 2500 diez milésimas. En suma, esto es lo mismo que si en lugar de decir 25 doblones dixéramos 100 pesos, ó 1500 reales: aunque con añadir ceros ex-

pre-

prese el número mas decimales, tambien las expresa menores en la misma proporcion.

373 Lo mismo sucede con un número entero; quiero decir que no muda de valor aunque se le añadan los ceros decimales que se quiera, poniendo entre los ceros y el número la coma ó un punto; v. gr. 1 es lo mismo que 1.0, porque una unidad vale diez décimas ó $\frac{10}{10}$; 1 es lo mismo que 1.00, porque una unidad vale cien centésimas, ó $\frac{100}{100}$. Por lo mismo 34 = 34.0 = 34.00 &c.

374 El modo de calcular por decimales va fundado, conforme se echa de ver, en el sistema de numeracion declarado al principio (10). Como desde la unidad ácia la izquierda las unidades que los guarismos expresan van siendo diez veces mayores, es conseqüencia forzosa que las unidades de los guarismos que se siguen á la unidad ácia la derecha vayan siendo diez veces menores. En 31,3 v. gr. si el 3 de la izquierda expresa decenas, el 3 de la derecha no puede menos de expresar décimas, por cuyo motivo es lo mismo que $\frac{3}{10}$ (96); en 431,34, si el 4 de la izquierda vale centenares, el 4 de la derecha ha de valer centésimas, ó partes 100 veces menores que la unidad, por cuyo motivo el último 4 es lo mismo que $\frac{4}{100}$ (96). En virtud de esto, la cantidad decimal 0,572 es lo mismo que $\frac{5}{10}$, $\frac{7}{100}$, $\frac{2}{1000}$ ó $\frac{572}{1000}$.

375 Mas adelante se verá como por decimales se reducen las subdivisiones de las medidas, pesos, &c. al sistema de numeracion que seguimos (10), lo que facilita inmensamente las operaciones de la práctica. Por decimales tambien se saca tan próximo al verdadero como se quiera el valor de los quebrados, y de otras cantidades, cuyo valor no se puede sacar cabal.

Operaciones de Arismética por decimales.

Sumar decimales.

376 Ya que las cantidades decimales se cuentan del mismo modo que los números enteros, por decenas de la derecha á la izquierda, la regla para sumarlas es de todo punto la misma, ocupando las decimales de un mismo nombre ó clase una misma columna, y añadiendo ceros decimales á las partidas que lo necesiten á fin de que en todas sea uno mismo el número de figuras decimales (372).

377 Para sumar, pues, unas con otras estas cantidades decimales 72,957; 12,8; 124,03, ó sacar el valor de 72,957 + 12,8 + 124,3, se asentarán las tres partidas como aquí, y practicando la regla de antes (26) saldrá la suma puesta.

A	72,957
B	12,800
C	124,030
D	209,787

378 Quando ocurre sumar con decimales un número entero, se pone á continuacion del entero un punto, y despues del punto se añaden tantos ceros quantas figuras decimales lleva la cantidad decimal con la qual se le quiere sumar, lo que no muda su valor (372). Para sumar v. gr. 434 con 0,458, se le dará á 434 la forma que aquí se vé, se sumarán despues las dos partidas, y saldrá la suma *C*.

A	434,000
B	0,458
C	434,458

Restar decimales.

379 Para restar una decimal de otra, se practica de todo punto lo mismo que para restar un entero de otro; pero para escusar tropiezos en la práctica, se procura que en ambas partidas haya un mismo número de figuras decimales, añadiendo los ceros nece-

sa-

sarios á la partida que tiene menos, cuya preparacion no altera su valor (372).

Si de la partida *A* he de restar la partida *B*, añadiré dos ceros á continuacion de las decimales de la partida *A*, con lo que haré la operacion con las dos partidas *C* y *D*; y restando con efecto la segunda de la primera, saco la resta *E*.

A	5403,25
B	385,6532
C	5403,2500
D	385,6532
E	5017,5968

Luego para restar de un entero una cantidad decimal, se le añadirán al entero tantos ceros despues del punto, quantas figuras decimales tenga la decimal (372), y despues se hará la sustraccion. Si de 34 v. gr. he de restar 0,458, daré al entero la forma que aquí se vé, despues restaré la partida *B* de la partida *A*, y saldrá la resta *C*.

A	34.000
B	0,458
C	33,542

Multiplicar decimales.

380 Las cantidades decimales se multiplican unas por otras como los números enteros, del mismo modo que si no hubiese coma divisoria; pero despues de concluida la multiplicacion, se separan á mano derecha en el producto total, despues de la coma, tantas figuras decimales quantas hay en ambos factores.

Si se me ofrece multiplicar las dos partidas *A* y *B*, las asentaré, borrando la coma, conforme están en *C* y *D*, y sale el producto *E*; como hay dos decimales en la primer partida, y una no mas en la segunda, separo tres figuras á la derecha del producto *E* despues de la coma, el qual con esto

A	54,23
B	8,3
C	5423
D	83
	16269
	43384
E	450,109

es 450,109, el que corresponde en realidad.

La razon es clara; porque si el multiplicador fuese el número entero 83, las partes decimales del producto expresarían centésimas, pues se tomaría 83 veces el multiplicando 54,23, cuyas decimales son centèsimas; pero como el multiplicador es 8,3, esto es, un número (369) diez veces menor que 83, el producto no puede menos de expresar unidades diez veces menores que las centésimas; luego el último guarismo de sus decimales ha de expresar milésimas; luego ha de haber tres figuras decimales en el producto, esto es, tantas quantas hay en ambos factores juntos.

381 Para multiplicar la partida *A* por la partida *B*, multiplico 12 por 3, y saco el producto 36. Como por la regla el producto ha de llevar tres figuras decimales, y el que saco no tiene mas de dos, podria originarse de aquí alguna duda; pero el que tenga presente la razon dada de esta regla en el exemplo último, echará de ver que es preciso añadir, como se vé en el producto *C*, un cero entre 36 y la coma. La razon es que si se hubiese de multiplicar 0,12 por 3, el producto sería patentemente 0,36; pero como he de multiplicar por 0,3, esto es, por un número diez veces menor que 3, no puede menos de salir un producto diez veces menor que 0,36, el qual por lo mismo ha de expresar milésimas, cuya condicion se cumple con escribir 0,036, pues el 3 que en 0,36 expresa décimas, en 0,036 expresa centésimas, &c.

A	0,12
B	0,3
C	0,036

382 La multiplicacion de una decimal por un entero no tiene dificultad; se hace la operacion del mismo modo que si el multiplicando y el multiplicador fuesen ambos números enteros; el producto ha de llevar tantas decimales quantas el factor decimal, y los guarismos sobrantes á la izquierda de la coma expresarán unidades enteras. Con echar una mirada al exemplo

plo aquí puesto, se entiende facilísimamente que el producto *C* ha de expresar 2 enteros y 0,422 de otro.

A	0,346
B	7
C	2,422

383 De lo dicho (369) se saca el método de multiplicar una cantidad decimal por 10, por 100, por 1000, &c. esto es por la unidad acompañada de muchos ceros. Para lo qual se adelantará ácia la derecha la coma tantos lugares quantos ceros llevare el multiplicador; el número que resulte de esta mudanza será el producto que se busca. Así

$0,578 \times 10 = 5,78$; $0,578 \times 100 = 57,8$
$0,578 \times 1000 = 578$; $0,578 \times 10000 = 5780$

384 Quando se han de multiplicar uno por otro dos números que tienen muchas figuras decimales, se hace la multiplicacion por un método compendioso y al reves, conforme voy á proponer.

Se multiplica primero todo el multiplicando, empezando á mano derecha, por el primer número del multiplicador, á mano izquierda.

Despues se señala con un punto el guarismo del multiplicando por donde empezó la operacion, y se multiplican sus demas figuras por el segundo guarismo del multiplicador contando de la izquierda ácia la derecha.

Se señala con un punto el guarismo del multiplicando por donde empezó la última multiplicacion, y se multiplican los que se le siguen á la izquierda por el tercer guarismo del multiplicador contando de la izquierda á la derecha. Se prosigue á este tenor hasta multiplicar de la derecha á la izquierda todo el multiplicando succesivamente por todos los guarismos del multiplicador de la izquierda á la derecha, apuntando con cuidado en cada multiplicacion particular el guarismo del multiplicando por donde empezó; y tenien-

do

do presente lo que se ha de llevar del guarismo antecedente.

Los productos particulares se sentarán todos unos debaxo de otros, por manera que sus primeros guarismos á mano derecha estén en una misma columna, y despues se sumarán.

Ultimamente, al tiempo de multiplicar por las unidades, si el multiplicador las tuviese, repárese que lugar ocupa en el multiplicando la figura por donde empiece la multiplicacion particular; habrá tantas decimales en el producto total, quantas unidades tenga el número que expresa el lugar que entre las unidades del multiplicando ocupa la figura por la qual empezó dicha multiplicacion.

O si no, mírese que lugar ocupa en las decimales del multiplicando el guarismo de la multiplicacion particular, contándolos desde la coma ácia la derecha, y que lugar ocupa entre las decimales del multiplicador, contándolas del mismo modo, el guarismo de la misma multiplicacion; el producto total tendrá tantas decimales, quantas unidades la suma de los números que señalan los dos lugares. Todo esto lo voy á aclarar con algunos exemplos, aplicando el discurso al primero de los que ván aquí puestos.

Multiplico todo el multiplicando, empezando por el 5, por 8, y saco el producto 61475000. Apunto el 5, y multiplico por 2, diciendo primero: dos veces cinco son diez, llevo 1, y despues digo: dos veces siete son catorce, y 1 que llevo son quince; pongo, pues, 5, pero en la primer columna de la derecha: dos veces tres son seis, y 1 que llevo son siete, &c. saco el producto 1536875.

	1.ª
	.....
A	76,84375
B	8,21054
	61475000
	15 36875
	76843
	3842
	307
C	630,92867

Apunto el 7, y digo: una vez tres es tres, una vez qua-

quatro es quatro, &c. saco, pues, el producto 76843. Apunto el 3, y digo: o veces quatro es o, &c. Apunto el 4, y digo: cinco veces quatro son veinte, llevo 2; cinco veces ocho son quarenta, y dos que llevo son quarenta y dos, &c. saco el producto 3842. Ultimamente, apunto el 8, y digo: quatro veces ocho son treinta y dos, llevo 3; quatro veces seis son veinte y quatro, y 3 que llevo son veinte y siete; quatro veces siete son veinte y ocho, y 2 que llevo son treinta, sale, pues, el producto 307; la suma de todos los productos particulares compone el producto total *C* 630,92867.

2.°

```
      .....
A  0,3570643
B  0,0210576
   ---------
     7141286
      357064
       17853
        2499
         214
   ---------
C  0,007518916
```

En el segundo exemplo, el primer multiplicador es 2, y el primer multiplicando es el 3 de la derecha; el 2 ocupa en su partida el segundo lugar decimal, el 3 ocupa en el multiplicando el séptimo lugar; 7 y 2 son 9; serán, pues, nueve las figuras decimales del producto.

Por este método se sacan los productos con el número que se quiere de figuras decimales.

3.°

```
A  17,002576 | 830
B  0,35608204
   ----------
    51007730
     8501288
     1020154
       13602
         340
           7
   ----------
C  6,0543121
```

En el tercer exemplo, donde no queremos mas que siete decimales, reparo que el 3 del multiplicador por el qual ha de empezar la multiplicacion, ocupa el primer lugar decimal; luego he de empezar por la decimal del multiplicando que ocupa el sexto lugar; por lo que, desecho las tres figuras decimales 830.

Quan-

385 Quando ocurra multiplicar partidas decimales muy grandes, será de mucho alivio tener á la vista una tabla como la propuesta (89).

Partir decimales.

386 Para partir una decimal por otra, se ponen á continuacion de la que tiene menos figuras decimales tantos ceros quantos se necesitan para que en ambas partidas haya igual número de figuras decimales, cuya preparacion no muda su valor (372). Se borra la coma en ambas cantidades, y se hace la division del mismo modo que si fuesen números enteros; el cociente que sale es el verdadero.

Se me ofrece partir 12,52 por 4,3; asiento los dos números como se ve en *A* y *B*, ó mejor como están en *C* y *D*, añadiendo un cero al divisor, á fin de que tenga tantas figuras decimales como el dividendo; borrando la coma, el dividendo es *E*, y el divisor *F*; hago la operacion, y saco el cociente *G*, esto es 2 y la resta 392, quiero decir que el cociente es $2\frac{392}{430}$.

A	*B*
12,52	4,3
C	*D*
12,52	4,30
E	*F*
1250	430
	$2\frac{392}{430}$ *G*

387 Pero como la principal utilidad del cálculo por decimales es escusar quebrados; en lugar de sentar la resta 392 á manera de quebrado, conforme se ve, prosigo la division como voy á declarar.

Despues de sacado el cociente entero 2, añado un cero á la resta 392, cuyo cero la hace diez veces mayor de lo que es; con lo que el dividendo parcial es *C* ó 3920; pártole por 430, y asiento el cociente 9 que sale; pero antes señalo el lugar de las unidades ente-

	A	*B*
	1252	430
C	3920	2,9116
D	500	
E	700	
F	2700	
	120	

teras poniendo una coma despues del 2, sentado al cociente en la primer operacion, y el 9 expresará décimas no mas. Hecha la multiplicacion y sustraccion, añado un cero á la resta 50, lo que es lo mismo que si al principio hubiera añadido dos ceros al dividendo total. El dividendo parcial es ahora *D* ó 500; partiéndole por 430; saco el cociente 1; asiéntole á continuacion del 9; lo que señala su verdadero valor, pues con esto expresa centésimas. Prosigo á este tenor la operacion quanto me parece, y ciñéndome en éste exemplo á quatro figuras decimales, saco un cociente que no discrepa del verdadero ni una diez milésima parte, pues no le puedo quitar ni añadir una unidad á su última figura 6, sin que el cociente sea menor ó mayor de lo que corresponde.

Falta decir 1.° por que el borrar la coma en el dividendo y el divisor no altera en manera alguna el valor del cociente, despues que es en ambos uno mismo el número de figuras decimales. En el exemplo propuesto el dividendo 12,52, y el divisor 4,30 son respectivamente 1252 centésimas y 430 centésimas, pues las unidades enteras valen centenares de centésimas $\frac{100}{100}$ es 1 (373); pero claro está que en 1252 centésimas caben 430 centésimas, del mismo modo que en 1252 unidades caben 430 unidades; luego no hace falta la coma, una vez que en ambas partidas hay igual número de figuras decimales.

2.° Porque el añadir un cero v. gr. á la resta 392 no ocasiona error alguno en la operacion, con tal que se asiente el cociente donde valga diez veces menos que si expresara unidades. Es constante que quando añado un cero á un dividendo, le hago 10 veces mayor (12); pero si al tiempo de executar su division por un número determinado, hago que el cociente valga 10 veces menos, compenso ó rebaxo con esto el exceso que dí al dividendo quando le añadí el cero. Esta razon tambien sirve para quando se añaden mas

ceros al dividendo.

388 Si ocurriese partir por el entero 7 la decimal 0,4589, se le añadirán al 7 quatro ceros decimales, mediante lo qual el dividendo será 4589 y el divisor 70000 (371); pero como este divisor no cabe en el dividendo, no llevará el cociente entero alguno, y en lugar de los enteros se pondrá cero, y á su continuacion la coma divisoria. Hecho esto se añadirán de una vez al dividendo quatro ceros, en lugar de añadirle uno, y uno á cada una de las restas que dexarian las tres divisiones parciales, que con la primera serian quatro, necesarios para sacar qurtro figuras al cociente; serán, pues, *A* y *B* los dos números con los quales se habrá de hacer la operacion. Si se toman en el dividendo *A* cinco figuras, otras tantas como hay en el divisor *B* (78), no cabe este en aquellas; por consiguiente será menester sentar cero al cociente á continuacion de la coma divisoria. Se agregará otro cero al primer dividendo 45890, con lo que el segundo dividendo parcial será 458900, en el qual el divisor cabe seis veces, y se sentará 6 al cociente á continuacion del cero puesto en lugar de las décimas, &c. Continuada la division hasta quatro decimales, queda al cociente *C* 0,0655.

A	458900,0,0,	7.0000 *B*
	420000	0,0655 *C*
	389000	
	350000	
	390000	
	350000	
	40000	

389 Si se ofreciese partir 7 por 0,4589, se le añadirán al 7 quatro ceros decimales, con lo que se habria de partir 7.0000 por 4589, y hecha la division, quedaria el cociente 15,2538.

390 Para abreviar la division de las decimales quando son partidas grandes, en lugar de apuntar en cada division particular un guarismo del dividendo, se apunta uno del divisor, y quando se multiplica todo el divisor por el número puesto al cociente, se empieza la mul-

multiplicacion por el último guarismo apuntado en el divisor, sin omitir lo que corresponde llevar de la multiplicacion del guarismo antes apuntado.

Para hacer la division aquí figurada, parto todo el dividendo por todo el divisor, saco 8 al cociente, por cuyo número multiplico todo el divisor, y despues de executada la correspondiente sustraccion, queda la resta que se vé.

```
630,92878 | 76,84375
614 75000 | 8,210541
 16 17878
 15 36875
     81003
     76843
      4159
      3842
       317
       307
        10
         3
```

Apunto el último guarismo 5 del divisor, el qual en la segunda division particular será 76,8437 no mas. Hago la operacion, saco el cociente 2, por cuyo guarismo multiplico el divisor 76,8437; pero como si multiplicara por 2 el 5 omitido, saldria el producto 10, y tendria que llevar 1, llevo con efecto esta unidad, y la añado á 14, producto del último guarismo del nuevo divisor por 2, último guarismo sentado al cociente, y sale 15, por cuyo motivo siento 5 debaxo del 8 del segundo dividendo particular, &c.

391 Quando ocurra partir una cantidad decimal por 10, por 100, &c. la operacion se reducirá á adelantar ácia la izquierda la coma tantos lugares quantos ceros acompañen la unidad del divisor.

El cociente de 32,075 partido por 10 es 3,2075; el cociente de 32,075 partido por 100 es 32075; el cociente de 32,075 partido por 1000 es 0,032075; el cociente de 32,075 partido por 10000 es 0,0032075, &c.

Esta práctica va fundada en lo dicho (371), pues partir un número por 10, es hacerle diez veces menor, lo que en las decimales se consigue con adelantar la coma un lugar á la izquierda, &c.

392 Si las partidas decimales con las quales se ha de hacer la division fuesen muy crecidas, tendrá mucha cuenta tener á la vista una tabla de los productos del divisor por cada uno de los nueve guarismos.

Aplicaciones de las decimales á todas las operaciones de la Arismética.

393 Las cantidades ó partes decimales proporcionan calcular los quebrados comunes y los números denominados con una facilidad que abrevia muchísimo las operaciones de la práctica. Voy á manifestarlo haciendo por decimales los cálculos que dexo hechos antes de ahora con dichos números, y haciendo la aplicacion á los mismos exemplos para mayor satisfaccion de los lectores. Primero enseñaré como se reduce un quebrado comun á cantidad decimal, y una cantidad decimal á quebrado comun.

Reduccion de un quebrado comun á cantidad decimal, y de una cantidad decimal á quebrado comun.

394 I. Para reducir á cantidad decimal un quebrado comun, se le supone quebrado legítimo, esto es, que su denominador sea mayor que el numerador, por manera que el quebrado no tenga entero alguno (98). Se parte el numerador por el denominador, y para que la division tenga lugar, es preciso añadir un cero al numerador, si se quiere sacar una figura decimal no mas, que expresará décimas; ó dos, tres, &c. ceros, si se quieren sacar dos, tres, &c. figuras decimales, que serán centésimas, milésimas, &c. Claro está que por (368) no valer el quebrado entero alguno, se ha de poner desde luego cero al cociente antes de empezar la division, despues del cero una coma, y á continuacion de la coma las figuras decimales que vayan saliendo.

Va-

Vamos á convertir en cantidad decimal el quebrado $\frac{4253}{9678}$, para sacar su valor con tres figuras decimales, de modo que exprese milésimas; tendremos que añadir tres ceros al numerador, el qual con esto será 4253000, y le partiremos por 9678. Como el quebrado propuesto no tiene entero alguno, antes de empezar la division sentaremos cero al cociente, despues del cero una coma, y á continuacion de la coma las tres figuras decimales 439, que serán respectivamente los tres cocientes originados de las tres divisiones parciales que se habrán de executar. Será, pues, 0,439 el valor del quebrado $\frac{4253}{9678}$, despues de convertido en cantidad decimal, la qual no discrepa del verdadero valor del quebrado propuesto ni siquiera una milésima parte de la unidad á la qual el quebrado pertenece. Si fuese quebrado de vara v. gr. la cantidad 0,439 se acercará tanto á su valor, que para ser el verdadero valor del quebrado no le faltará ni siquiera una milésima parte de vara.

395 Quando el quebrado comun por reducir á decimal es espurio, se han de sacar primero por lo dicho (102) los enteros que tiene, y despues se reduce á decimales el quebrado que los acompaña. Para reducir á decimal v. gr. el quebrado $\frac{55}{4}$, saco primero los enteros, y sale $13\frac{5}{4}$, y despues convierto en decimal el quebrado $\frac{3}{4}$. Como aquí hay 13 enteros los asiento antes de la coma, y á su continuacion las figuras decimales que salen partiendo por el denominador 4 el numerador 3 despues de añadirle dos ceros, cuyas figuras son 75. Es, pues, 13,75 el valor del quebrado espurio propuesto, con dos figuras decimales no mas, porque la segunda division parcial no dexa resta alguna. Si conviniera que la decimal tuviese mas figuras, se le añadirian los ceros que fuese menester (394).

396 Casos hay donde despues de agregar un cero al numerador del quebrado legítimo por reducir, no cabe en él el dividendo; entonces á continuacion de la coma divisoria del cociente se pone cero (388). Para re-

reducir v. gr. á decimal el quebrado $\frac{2}{95}$, el 2 con un cero será 20, cuyo número no se puede partir por 95, se pondrá, pues, cero al cociente, despues la coma, y á su continuacion otro cero, cociente de 20 partido por 95; por manera que el quebrado $\frac{2}{95}$ reducido á decimal será 0,021 &c.

Si despues de agregados dos ceros al numerador 2 no se hubiese podido efectuar la division por el denominador 95; despues del primer cero puesto á continuacion de la coma, se hubiera puesto otro, &c.

397 II. Con igual facilidad se reduce á quebrado comun una cantidad decimal, v. gr. esta 0,024. Porque como $0{,}024 = \frac{24}{1000}$ (374), despues de puesta en esta forma la decimal, se partirán sus dos términos por su máxîmo comun divisor 8, y saldrá $\frac{24}{1000} = \frac{3}{125} = 0{,}024$. De este caso es facil inferir lo que se habrá de practicar en todos los que se le parezcan.

Sumar quebrados comunes convertidos en decimales.

398 El método de sumar quebrados comunes despues de convertidos en decimales, ahorra la operacion de reducirlos á un mismo denominador (107), cuya operacion no dexa de consumir algun tiempo; por el método que aquí declaro se suman los quebrados, tengan ó no un mismo comun denominador.

Propongámonos sumar estos tres quebrados $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{7}$. Reduciéndolos á decimales, saco que los tres quebrados son respectivamente iguales á los tres números decimales *A*,*B*,*C*, y que su suma es *D*. Esta es cabalmente la suma $1\frac{2}{7}$ sacada en otra parte (118), pues si reducimos á decimal el quebrado $\frac{2}{7}$ (394) saldrá 0,2856, como es facil comprobarlo.

$$\begin{array}{rl} \frac{2}{7} = 0{,}2857 & A \\ \frac{3}{7} = 0{,}4285 & B \\ \frac{4}{7} = 0{,}5714 & C \\ \hline 1{,}2856 & D \end{array}$$

399 Para sumar los quebrados $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$, hallo que despues de reducidos á decimales son respectivamente las

las cantidades *A*, *B*, *C*, cuya suma es *D*, la misma cabalmente que $2\frac{13}{60}$ sacada en otra parte (119), porque de $\frac{13}{60}$ se saca la decimal 0,2166, la misma que ahora ha dado la suma.

$\frac{3}{4} = 0{,}7500$		*A*
$\frac{2}{3} = 0{,}6666$		*B*
$\frac{4}{5} = 0{,}8000$		*C*
$2{,}2166$		*D*

400 El último exemplo nos dá motivo de hacer una advertencia que convendrá tengan muy presente los principiantes. Quando se reduce á decimal un quebrado con intencion de que sea determinado el número de sus figuras decimales, puede suceder que la division no las dé todas, como aquí al reducir $\frac{3}{4}$, donde no han salido mas decimales que 75, y para completar las quatro hemos añadido dos ceros. Al reducir $\frac{4}{5}$ no ha salido mas figura decimal que el 8, y para completar las quatro hemos añadido tres ceros, lo que no altera (372) el valor de la cantidad decimal.

401 Para sumar los quatro quebrados aquí sentados, los reduzco á decimales, y saco los quatro números decimales *A*, *B*, *C*, *D* puestos á su lado, cuya suma es *E*, la misma que $3\frac{3}{60}$ sacada en otro lugar (120), pues el quebrado $\frac{3}{60}$ dá la misma cantidad decimal que lleva la suma sacada ahora, con diferencia de menos de una diezmilésima, cuyo punto se aclarará mas adelante.

$\frac{2}{3} = 0{,}6666$		*A*
$\frac{3}{4} = 0{,}7500$		*B*
$\frac{4}{5} = 0{,}8000$		*C*
$\frac{5}{6} = 0{,}8333$		*D*
$3{,}0499$		*E*

Para sumar los tres números $3\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{3}$ y $10\frac{3}{8}$, reduzco los quebrados que acompañan á los enteros, y al lado de estos siento las decimales que salen, con lo que los tres números por sumar son *A*, *B*, *C*, cuya suma es *D*, la misma que $18\frac{5}{24}$, sacada antes (121), pues el quebrado $\frac{5}{24}$ reducido á decimal es 0,2083.

3,3333	*A*
4,5000	*B*
10,3750	*C*
18,2083	*D*

Res-

Restar quebrados comunes convertidos en decimales.

402 Restar de $\frac{8}{9}$ el quebrado $\frac{5}{9}$, será lo mismo que restar, despues de la reduccion, el número B del número A; hecha la operacion, saldrá la resta C, la misma que $\frac{1}{3}$ sacada antes (122), pues del quebrado $\frac{1}{3}$ se saca la decimal 0,3333, la misma que compone la resta sacada ahora.

$\frac{8}{9}$ =	0,8888	A
$\frac{5}{9}$ =	0,5555	B
	0,3333	C

403 Restar de $25\frac{1}{4}$ el número $24\frac{1}{8}$, sería lo propio que restar del número A el número B, y saldria la resta C, la misma que $1\frac{1}{8}$ sacada antes de ahora (124), pues el quebrado $\frac{1}{8}$ dá la decimal 0,1250, la misma que acabamos de sacar ahora, como es facil de comprobar.

25,2500	A
24,1250	B
1,1250	C

Multiplicar quebrados comunes convertidos en decimales.

404 Si ocurriere multiplicar un quebrado por un entero, se hará primero la reduccion del quebrado á decimal, y despues se practicará la multiplicacion.

Supongo que he de multiplicar $\frac{2}{3}$ por 4. El quebrado multiplicando se convierte por lo enseñado (394) en la decimal 0,6666 A; multiplícola por el número B, y sale el producto C, el mismo que $\frac{8}{3}$ sacado antes (125), pues reduciendo á decimal el quebrado $\frac{8}{3}$, y continuando la reduccion hasta quatro figuras decimales, sale el número C, producto de la multiplicacion propuesta.

0,6666	A
4	B
2,6664	C

405 Si en vez de multiplicar $\frac{2}{3}$ por 4, se le hubiese de multiplicar por $\frac{4}{5}$, reduciríamos primero ambos quebrados á decimales, el multiplicando al número decimal A, y

$\frac{2}{3}$ =	0,6666	A
$\frac{4}{5}$ =	0,8000	B
	0,53328000	C

y el multiplicador al número decimal *B*; hecha la operacion, y sumados los productos parciales, desechando las figuras decimales despues de la quarta, el producto sería 0,5333. Mas adelante (416) diré por qué á la quarta decimal 2 se le ha añadido una unidad.

Si ocurriese multiplicar $12\frac{3}{5}$ por $9\frac{4}{7}$, se reducirian primero los quebrados que acompañan los enteros, despues de cuya reduccion el multiplicando sería el número *A*, el multiplicador el número *B*, y el producto el número *C* que lleva ocho decimales, las que corresponde (380). Pero como nos contentamos con quatro, el producto será 120,5996.

$$\begin{array}{rcll} 12\frac{3}{5} & = & 12,6000 & A \\ 9\frac{4}{7} & = & 9,5714 & B \\ \hline & & 120,5996\ 4000 & C \end{array}$$

Este producto es el mismo cabalmente que hallamos antes (127), esto es el quebrado $\frac{4221}{35}$, el qual se convierte en $120,5996 = 120,6000$ (417) $= 120\frac{3}{5}$, porque la decimal $0,60000 = \frac{3}{5}$ (397).

Partir quebrados comunes convertidos en decimales.

406 Para partir $\frac{3}{10}$ por 2, reduzco primero el dividendo á 0,3000 que tiene quatro figuras decimales; y para partirle por 2, añado á este divisor quatro ceros decimales, lo que le transforma en 2,0000 de igual valor que 2 (373). Luego practicando lo enseñado (388) he de partir el número *A* por el número *B*, cuyo cociente es el número *C*.

$$\begin{array}{r|l} A\ \ 3000 & 2,0000\ \ B \\ \hline & 0,1500\ \ C \end{array}$$

Quando hicimos esta division por el método comun (130), sacamos el cociente $\frac{3}{20}$, cuyo quebrado despues de reducido es tambien 0,1500.

407 Partir $\frac{3}{10}$ por $\frac{2}{5}$ es lo propio que partir 0,3000 por 0,4000, pues á estos dos números se reducen respectivamente los dos quebrados, ó lo propio que partir 3 por 4, borrando los tres ceros que acompañan cada guarismo (84). El cociente será $0,7500 = \frac{3}{4}$

el mismo que se sacó en otro lugar (132).

408 Se me ofrece partir 12 por $\frac{5}{7}$. Lo primero que me toca hacer es convertir el divisor $\frac{5}{7}$ en 0,7142 ó en 0,7143 por una razon que despues se dirá (416), cuyo número lleva quatro figuras decimales. Luego se habrá de partir 12 por 0,7143, esto es por lo enseñado (394), el número *A* por el número *B*; hecha la operacion, el cociente es el número 16,7996 ó 16,8, por una razon que mas adelante diré (416).

A	120000	7147	*B*
		16,7996	*C*

Finalmente, si se me ofreciese partir $54\frac{3}{5}$ por $12\frac{2}{3}$; los dos números, despues de reducidos los quebrados que llevan, serán *A* y *B*; borrada la coma, y hecha la division sale el cociente *C*, el mismo que $\frac{819}{190}$ sacado antes (134) por el método comun.

A	54,6000	12,6666	*B*
		4,3105	*C*

Valuar quebrados comunes convertidos en decimales.

409 Supongamos que el quebrado por valuar sea $\frac{5}{7}$ de un doblon (137), el qual despues de reducido es 0,7142 de doblon; y como el doblon se compone de pesos, el peso de reales, el real de maravedises, la operacion nos ha de dar los pesos, reales y maravedises que hay en los $\frac{5}{7}$ ó en las 0,7142 de doblon.

Queda dicho (137) que para valuar un quebrado se multiplica el numerador por el número que expresa quantas veces la unidad, en que se quiere determinar el valor del quebrado, cabe en la unidad á la qual el quebrado pertenece, y dividir el producto por el denominador; quiero decir, contrayendo la regla al caso propuesto, para sacar en pesos el valor de un quebrado de doblon, he de multiplicar el numerador por 4, porque en un doblon hay 4 pesos, y partir el producto por el denominador del quebrado propuesto.

Pe-

Pero como los quebrados despues de convertidos en decimales no tienen denominador, para valuarlos basta la multiplicacion, y se ahorra el calculador el trabajo de partir el producto por el denominador, cuya operacion ya se executó quando se reduxo el quebrado comun á decimal. Por consiguiente, en nuestro caso, basta multiplicar 0,7142 por 4. Multiplico con efecto 0,7142 por 4, y saco el producto 2,8568, esto es 2 enteros que son 2 pesos, y 0,8568 de peso, en lo que no puede haber duda alguna, pues por la regla no ha de llevar el producto mas de quatro figuras decimales; luego los guarismos que salgan de mas para sentarlos á la izquierda de la coma ocuparán el lugar de los enteros, y en nuestro exemplo serán 2 enteros, ó pesos. Para valuar ahora la decimal de peso 0,8568, cuyas partes son reales, la multiplico por 15, porque 15 reales componen un peso, y sale el producto 12,8520, esto es, 12 reales y 0,8520 de real, que son maravedises. Como en un real hay treinta y quatro maravedises, multiplico 0,8520 por 34, y saco el producto 28,9680, esto es, 28 maravedises, ó 29 maravedis, por la razon que luego diré (416).

Reduccion de los números denominados á decimales.

410 Sea el número denominado 3 varas 2 pies 8 pulgadas 7 lineas, ó $3^{v}\ 2^{p}\ 8^{p}\ 7^{l}$ por reducir á decimales de vara, de modo que no se pierda ni siquiera media linea. Reparo que una vara tiene 432 lineas, y por consiguiente 864 medias lineas, cuyo número está diciendo que si no quiero desperdiciar ni siquiera media linea, he de llevar la aproximacion mas allá de las centésimas, esto es, hasta las milésimas. Porque si me contentara con llevarla hasta las centésimas no mas, omitiendo una centésima, omitiria una de las 864 medias lineas que componen la vara, y por consiguiente erraría el intento.

Sentado esto, reduzco los 2 pies 8 pulg. 7 lin. todo á lineas, y salen 391 lineas (66) ó $\frac{391}{432}$ de vara: convierto este quebrado en decimal hasta las milésimas por el método declarado (394), salen 0,905, de donde infiero que el número propuesto vale 3 varas y 0,905 milésimas de vara.

411 Para reducir 8 pesos 4 reales 5 maravedises á decimales de peso, de manera que no se desperdicie ni medio maravedi siquiera; considero que pues el peso vale 15 reales, y el real 34 maravedises, un peso vale 510 maravedises, ó 1020 medios maravedises, y que por consiguiente la decimal que busco ha de llegar hasta las diezmilésimas. Reduzco los 4 reales 5 maravedis (66) á maravedises, y saco 141 ó $\frac{141}{510}$ de peso. Convierto este quebrado en decimal hasta las diezmilésimas, y hallo que 8 pesos 4 reales 5 maravedis valen 8 pesos y 0,2764 de peso, ó 8,2764 de peso.

412 Facil será saber quanto valen las 0,2764 de peso, teniendo presente lo dicho poco ha (409). Como un peso tiene 15 reales, multiplico 0,2764 por 15, sale el producto 4,1460, esto es, el entero 4 que vale 4 reales, y 0,1460 de real. Para valuar esta última cantidad, la multiplico por 34, porque 34 maravedis componen un real; saco el producto 4,9640, esto es, 4 maravedis y 0,9640 de maravedí, que dentro de poco diremos lo que vienen á valer con muy corta diferencia.

413 Por el mismo método se sacará que 0,5687 de vara valen 1 pie 8 pulg. 5 lineas, y 0,6784 de linea.

414 Con la misma facilidad que hemos valuado los $\frac{5}{7}$ de un doblon, ó 0,7142 de doblon (409) sacaremos el valor en dinero de una decimal qualquiera en sabiendo el precio de la unidad á la qual pertenece. Supongamos v. gr. que queramos saber quanto montan 0,0046 de vara á razon de 17 reales la vara. Ya que un real vale 34 maravedis, y en nuestro caso la vara cuesta 17 reales, su valor importará 17 veces 34 mara-

ve-

vedises (66). Multiplicarémos, pues, la decimal 0,0046 por el producto de $17 \times 34 = 578$; saldrá el producto 2,6588, el qual manifiesta que costando la vara 17 reales las 0,0046 de vara valen 2 maravedis, y 0,6588 de maravedi.

415 La última operacion está diciendo que siempre que se calcula por decimales no es necesario poner muchas, sino quando es preciso sacar sumamente cabal el valor que se busca, y esto lo manifiestan las mismas preguntas que dan motivo al cálculo; basta por lo comun una, dos ó tres decimales.

Porque ya hemos visto lo que importan 0,0046 de vara á razon de 17 reales la vara. Pero si se pagase la vara á razon de 1000 reales, sacaremos por el método enseñado (409) que los 0,0046 de vara importan 46 reales, cuya cantidad es de alguna consideracion.

416 Siempre que se omita el último guarismo de una cantidad decimal; si pasa de 5, debe añadírsele una unidad al último de los guarismos que quedan. Sea v. gr. esta decimal 0,386 el paradero de un cálculo, en el supuesto de que para resolver la cuestion propuesta basten dos figuras decimales ó esto 0,38. Como el 6 desechado vale mas de 5, añado una unidad al 8, y queda 0,39.

La razon de esta práctica es muy clara; porque una vez que 10 unidades de la columna donde está el 6, ó 10 milésimas valen una unidad de la columna donde está el 8, ó una centésima (366); quando desecho el 6, desecho mas de la mitad de una centésima, y con añadir una unidad al 8, añado á 0,386 menos de lo que quitaría á toda la cantidad con desechar el 6.

417 Si se omiten las dos últimas figuras de una decimal, que valgan mas de 50, se ha de añadir una unidad á la última de las figuras que quedan. Sin tanta explicacion, entenderá facilmente esta práctica el que tuviese presente lo dicho (106).

Quan

Quando hallamos poco ha (412) que las 0,2764 de peso valen 4 reales 4 maravedis, y 0,9640 de maravedí; en lugar de 4 maravedis podiamos sentar 5 maravedis, porque la cantidad desechada 0,9640 de maravedí se acerca ó aproxîma mucho al valor de un maravedi, pues su primer figura 9 expresa nueve décimas de maravedi. Esta es la razon de lo practicado (405, 408, 409).

418 Despues de lo que acabo de manifestar acerca de algunos usos de las decimales, no puede quedar duda alguna sobre lo mucho que facilitan los cálculos de los quebrados comunes; ahora haré patente quanto facilitan las operaciones de la Arismética por números denominados.

Sumar números denominados reducidos á decimales.

419 Sumaré las quatro partidas sentadas *A,B,C,D.* Hago desde luego con ellas la reduccion correspondiente, mediante la qual se convierten en las *E,F,G,H.*

A	227 pe	14 rs	8 mrs
B	184	11	11
C	2545	13	15
D	17	10	7
E . . .	227,949		
F . .	184,754 | 9		
G . .	2549,896		
H . .	17,680		
I . . .	2980,280		

Hago la adicion, y sale la suma *I* 2980,280, esto es, 2980 pesos, y 0,280 milésimas de peso. Para saber los reales y maravedises que vale la decimal 0,280 de peso, la multiplico primero por 15, saco el entero 4 reales, y la decimal 0,200 de real; para saber los maravedises que esta vale la multiplico por 34 (412), saco el producto 6,800, esto es, 6 maravedises, y 0,800 de maravedi; y porque el 8 vale mas de 5, desecho la decimal 0,800, añado una unidad al 6, lo que me dá 7 maravedises (417); de modo que la suma es 2980 pesos 4 reales 7 maravedis, la misma que antes (142).

En

420 En estos cálculos conviene tener muy presente que la reduccion á decimales debe continuarse dos figuras, ó una por lo menos mas de las que se desea lleve la suma ó el último resultado, porque si acaso la figura decimal que se siguiese á la última, valiera mas de 5, sería necesario añadir una unidad á dicha última figura; donde no, se erraria el cálculo. En el caso propuesto v. gr. la segunda partida reducida á decimales hasta quatro figuras es 184,7549. Si nos hubiésemos contentado con sacar tres figuras decimales no mas, no hubiéramos sabido que el 4 decimal habia de ser un 5 por causa del 9 desechado. La suma no hubiera salido cabal, y el error se hubiera hallado en los maravedises, como puede facilmente comprobarlo el lector. Esta prevencion, y la que dexo hecha (416, 417) debe tenerse presente en todas las reducciones que se hallan en esta obra, de quebrados comunes ó de números denominados á cantidades decimales.

421 En el segundo exemplo (141) las quatro partidas por sumar son *A*,*B*,*C*,*D*, las quales, despues de reducidas á decimales son *E*,*F*,*G*, *H*, y la suma es *I*, esto es 86 varas, y 0,179 de vara. Si multiplico esta decimal por 3, número de pies que hay en la vara, saco 0,537, que no vale un pie, de donde infiero que no hay pies en la suma. Multiplico la decimal 0,537 por 12 para sacar las pulgadas, y saco 6 pulgadas, y 0,444 de pulgada. Multiplico esta decimal por 12, y saco 5 lineas, y 0,328 de linea, cantidad despreciable. Infiero, pues, que la suma es 86 varas o pies 6 pulg. 5 lineas, la misma que antes (141).

A	54^v	2^p	3^p	9^l
B	12	1	4	11
C	9	2	11	11
D	8	2	9	10
E . . .	54^v, 771			
F. . . .	12, 470			
G. . . .	9, 998			
H . . .	8, 940			
I. . . .	86, 179			

Res-

Restar números denominados reducidos á decimales.

422 De la partida *A* he de restar la partida *B*, las quales despues de la debida reduccion son las partidas *C* y *D*; restada la segunda de la primera, queda la resta *D*.

A	143^{pe}	14^{rs}	8^{mrs}
B	75	10	20
C. . . .	143,949		
D. . . .	75,706		
E. . . .	68,243		

La decimal 0,243 multiplicada por 15 (412) dá 3 reales, y 0,645 de real; esta última decimal multiplicada por 34 (412) dá 21 maravedis, y 0,930 de maravedi, ó, añadiendo una unidad al último guarismo de 21 (417), dá 22 maravedis. De donde saco la misma resta 68 pesos 3 reales 22 maravedis que antes (143).

423 Restemos de la partida *A* la partida *B*, ó por lo dicho (144) de la partida *C* la partida *D*. Como los 14 reales 39 maravedis de la partida *C* son 515 maravedis, y los 14 reales 30 maravedis de la partida *D* son 506 maravedis, tendremos que restar la partida *F* de la partida *E*, y saldrá la resta *G*, esto es 78 pesos y 9 maravedises.

A	163^{pe}	0^{rs}	5^{mrs}
B	84	14	30
C	162	14	39
D	84	14	30
E	162	0	515
F	84	0	506
G	78	0	9

Multiplicar números denominados reducidos á decimales.

424 Hemos de multiplicar la partida *A* por la partida *B*. Estos factores, despues de hecha la reduccion correspondiente, se convierten en los *C*, *D*, de cuya multiplicacion sale el pro-

A	4^{v}	2^{p}	8^{p}
B	2^{pe}	2^{rs}	4^{mrs}

producto *E*, esto es, 10 pesos, y 0,794912 de peso.

C . . .	4,889
D . . .	2,208
	39 112
	977 8
	9 778
E	10,794 912

Multiplico la decimal por 15 (409), saco 11 reales y 0,923680 de real; multiplico esta última decimal por 34 (409), salen 31 maravedis, y 0,405020 de maravedí; por manera que el producto es 10 pesos 11 reales 31 maravedis, el mismo que antes (148).

425 Si he de multiplicar la partida *A* por la partida *B*, haré con ellas la correspondiente reduccion, y quedarán convertidos los dos factores en *C* y *D*, cuya multiplicacion dá 32 pesos y 0,104160 de peso. Multiplicada esta decimal por 15 (409) dá 1 real y 0,562400 de real; multiplico esta última por 34 (409), y saco 19 maravedis. Es, pues. el producto 32 pesos 1 real 19 maravedis, como antes (149).

A	10pe	3rs	4mrs
B	3	2	6
C . . .	10,208		
D . . .	3,145		
	51 040		
	408 32		
	1 020 8		
	30 624		
E	32.104 160		

Dividir números denominados reducidos á decimales.

426 Se me ofrece partir 346 pesos 14 reales 6 maravedis por 7 marcos 2 onzas, para saber á como sale el marco. Hago desde luego en el dividendo y el divisor la acostumbrada reduccion, con lo que el dividendo se transforma en 346,945, y el divisor en 7,250. Hecha la division por la regla (386), sale el cociente 47,854; y haciendo con la decimal 0,854 las operaciones tantas veces encargadas y repetidas, saco 12 reales 27 maravedis. Por manera que aquí el cociente es el mismo que antes (169) 47 pesos 12 rs. 27 mrs.

427 Se me ofrece partir 642 pesos 12 reales 8 maravedis por 55 varas 3 quartas ó $55\frac{3}{4}$ varas.

Hago con las dos partidas la correspondiente reduccion, con lo que el dividendo se convierte en 642,816 y el divisor en 55,750. Concluida la division, salen al cociente 11 pesos, y 0,530 de peso. Hago finalmente con esta decimal lo propuesto (409), y saco 7 reales 32 maravedis. De modo que haciendo la operacion por decimales sale el mismo cociente que por el método comun (170).

Práctica de la Regla de Tres por decimales.

428 Lo enseñado (214) acerca de la práctica de la regla de tres está diciendo que esta operacion se abrevia y facilita muchísimo siempre que los dos términos de la primer razon se preparan de modo que el primero sea la unidad. Esta preparacion está al arbitrio del calculador, el qual, para executarla, no tiene mas que partir por el primer término de la proporcion que forman las cantidades de la regla de tres los dos primeros, lo que, en los mas de los casos, reduce el segundo término de la primer razon á número decimal. Su producto por el tercer término de la proporcion será el quarto que se busca, sin necesidad de partir el tal producto por el primer término; division escusada, pues el cociente de un número partido por la unidad es el mismo número (103), esto es, en nuestro caso, el producto del tercer término de la proporcion por el segundo, convertido este, aquel ó ambos, segun los casos, á decimal.

429 I. Puestas en proporcion las cantidades con las quales se ha de hacer la regla de tres (214) son

$$40 : 60 :: 268 : R.$$

Si se parten por 40 los dos primeros términos, lo que no altera su razon (206), sale

$$1 : 1,5 :: 268 : R = 402,0.$$

Pe-

Pero como el cero decimal del quarto término de nada sirve (373), se le desecha; sale, pues, el mismo quarto término que antes (214), verificándose que este se saca solo con multiplicar el tercer término por el segundo.

430 II. Puestas en proporcion las cantidades con las quales se ha de hacer la regla de tres (215), son

$$34 : 255 :: 6 : R.$$

ó partiendo por 34 los dos primeros términos,

$$1 : 7{,}5 :: 6 : R = 45{,}0 \text{ ó } 45 \ (373).$$

431 III. Puestas en proporcion las cantidades con las quales se ha de hacer la regla de tres (222), son

$$5 : 2 :: 800 : R.$$

Si los dos primeros términos se parten por 5, sale

$$1 : 0{,}4 :: 800 : R = 320{,}0 = 320 \ (373).$$

Aquí el producto del tercer término por el segundo es 320,0; quiero decir que tiene un cero decimal, lo que ya sucedió antes (429); pero el producto ó quarto término se queda en 320, porque el cero desechado es un cero decimal, que corresponde al tal producto por tener el multiplicador 0.4 una figura decimal (380), y lo mismo es 320,0 que 320.

Aquí tambien se podria abreviar la operacion con partir por el primer término 5 el primero y el tercero (208), en cuyo caso los quatro términos hubieran sido

$$1 : 2 :: 160 : R = 160 \times 2 = 320.$$

432 IV. Para resolver la cuestion (227) hicimos dos reglas de tres; los términos de la primera puestos en proporcion fueron

$$5 : 9 :: 132 : R = \frac{132 \times 9}{5}.$$

Si se parten los dos primeros por 5, sale

$$1 : 1{,}8 :: 132 : R = 237{,}6 = \frac{132 \times 9}{5}.$$

Los términos de la segunda regla de tres puestos en proporcion fueron

$$18 : 28 :: 237{,}6 : R;$$

 par-

partiendo los dos primeros términos por 18, sale

$$1 : 1{,}555 :: 237{,}6 : R = 369{,}46;$$

esto es, 369 varas, y 0,46 de vara, ó 369,5 varas (416). Valuada la decimal 0,5 en quartas, para lo qual se la multiplicará por 4, dará 2 quartas. Luego el quarto término de la última proporcion será 369 varas y 2 quartas (409).

Paréceme que bastan estos exemplos para que todo principiante conozca con evidencia quan breve y facilmente se hacen por decimales las reglas de tres. Ahora las aplicaré, para mayor declaracion, á la Regla de Compañías y á la Regla de Interes; con cuyo motivo pondré unas tablas que abrevian todavía mas la práctica de la última regla.

Práctica de la Regla de Compañía por decimales.

433 I. Puestas en proporcion las cantidades de la regla de Compañía (236) son

$$96 : 12 :: \begin{cases} 24 : R \\ 32 : R \\ 40 : R \end{cases}$$

Si se parten los dos primeros términos por 96, sale

$$1 : 0{,}125 :: \begin{cases} 24 : R = 3{,}000 = 3 \; (373). \\ 32 : R = 4{,}000 = 4 \; (373). \\ 40 : R = 5{,}000 = 5 \; (373). \end{cases}$$

434 II. Puestas en proporcion las cantidades de la regla de Compañía (237) son

$$248 : 93 :: \begin{cases} 98 : R \\ 86 : R \\ 64 : R \end{cases}$$

Si se parten los dos primeros términos por 248, sale

$$1 : 0{,}375 :: \begin{cases} 98 : R = 36{,}750 \\ 86 : R = 32.250 \\ 64 : R = 24{,}000 \end{cases}$$

$$\overline{93{,}000}$$

Cues-

435 III. Cuestion. *Tres mercaderes han formado una Compañia, siendo sus puestas,*

la del primero. . . . . 654 pesos
la del segundo. 543
la del tercero 480
la del quarto 254
la del quinto 365
la del sexto. 260

y el caudal de la compañía. . 2556 pesos

Las ganancias ascienden á 381 *pesos ¿que parte toca á cada compañero?*

Por lo dicho (236) hemos de hacer, para resolver la cuestion, tantas reglas de tres quantos son los compañeros, en cuyas reglas de tres el primer término es el caudal 2556 de toda la compañía, el segundo es la ganancia total 831, y el tercer término es la puesta de uno de los mercaderes. Por consiguiente la regla de compañía tendrá las seis proporciones siguientes.

$$2556 : 831 :: \begin{cases} 654 : R \\ 543 : R \\ 480 : R \\ 254 : R \\ 365 : R \\ 260 : R \end{cases}$$

Si partimos por 2556 los dos primeros términos serán 1 y 0,3251.

$$1 : 0{,}3251 :: \begin{cases} 654 : R = 212{,}6154 \\ 543 : R = 176{,}5293 \\ 480 : R = 156{,}0480 \\ 254 : R = 82{,}5754 \\ 365 : R = 118{,}6615 \\ 260 : R = 84{,}5260 \end{cases}$$
$$\overline{830{,}9566}$$

Despues de hecha la operacion, salen las partes de la ganancia apuntadas, cuya suma asciende á 830,9556 pe-

pesos, ó 831 pesos, desechando la decimal 0,9566, y añadiendo una unidad á 830 (417), pues el 9 vale $\frac{9}{10}$ de maravedi; y 95 vale $\frac{95}{100}$ de maravedi, que todavía se acerca mas á un maravedi.

436 IV. Cuestion. *Seis mercaderes forman una compañía, poniendo respectivamente en el caudal comun las cantidades aquí señaladas, y los tiempos que las dexan, contados por meses.*

El primero	84^{pe}	$4\frac{1}{2}^{meses}$	=	$4{,}50^{meses}$
2.°. .	78	6	=	6,00 (373)
3.°. .	100	$8\frac{1}{4}$	=	8,25
4.°. .	80	12	=	12,00
5.°. .	74	$9\frac{1}{2}$	=	9,50
6.°. .	125	7	=	7,00

Quedó dicho (238) que esta regla de compañía se reduce á regla de compañía sin tiempo, multiplicando cada puesta por el tiempo que su dueño la dexó en el caudal comun, y la suma de todas las puestas, despues de efectuadas estas multiplicaciones, compone el caudal de la compañía. Hemos, pues, de multiplicar aquí las puestas por los números que señalan los meses, reduciéndolos primero á decimales, conforme van sentados. Serán por consiguiente las puestas respectivas las que aquí apunto.

1.°. .	64	×	4,50	=	288,00
2.°. .	78	×	6,00	=	468,00
3.°. .	100	×	8,25	=	825,00
4.°. .	80	×	12,00	=	960,00
5.°. .	74	×	9,50	=	703,00
6.°. .	125	×	7,00	=	875,00

suma ó caudal comun. 4119

y suponemos que las ganancias ascienden á 258 pesos. Luego diremos: la suma 4119 de los caudales, ó el caudal de la compañía es á su ganancia, como la puesta de cada compañero es á la parte que le toca de la ganancia. Luego tendremos

4119

$$4119 : 258 :: \begin{cases} 288 : R \\ 468 : R \\ 825 : R \\ 960 : R \\ 703 : R \\ 875 : R \end{cases}$$

y si partimos los dos primeros términos por 4119, saldrá

$$1 : 0{,}0626 :: \begin{cases} 280 : R = 18{,}0288 \\ 468 : R = 29{,}2968 \\ 825 : R = 51{,}6450 \\ 960 : R = 60{,}0960 \\ 703 : R = 44{,}0078 \\ 875 : R = 54{,}7750 \end{cases}$$

$$\overline{257{,}8494}$$

Despues de multiplicadas las puestas por la decimal 0,0626, salen los correspondientes valores de *R*, cuya suma es 257,8494, ó 258, lo que debe ser desechando la decimal, y añadiendo una unidad al último guarismo del entero 257 (417).

Práctica de la Regla de Interes por decimales.

437 Muchas de las cuestiones que pueden ofrecerse acerca del interes del dinero son muy dificultosas de resolver por el método comun (312 y 318), cuya resolucion se facilita y abrevia muchísimo por medio de las quatro tablas puestas á continuacion de este asunto. Antes de declarar su uso, hemos de hacer algunos recuerdos muy importantes.

438 Llamo *total* lo que monta al cabo de un tiempo determinado el capital con los intereses, que se han dexado de pagar todo aquel tiempo.

439 *Descuento* llamo el tanto por % que se dexa perder ó cede de una suma que ha de cobrar un hombre al cabo de un tiempo determinado, si se le paga con anticipacion. Supongo v. gr. que de aquí á un año he de cobrar 100 rea-

reales, y que hallándome escaso de dinero en el dia, propongo al que me ha de pagar, que si me dá de contado mis 100 reales le perdonaré lo que importe á razon de 3 por % al año; el descuento es aquí de 3 por % al año. Lo que el deudor paga en el dia, rebaxado el descuento, se llama *valor actual* ó *valor contante* del capital.

440 En quanto á las tablas se viene á los ojos que solo sirven para las cuestiones en que no entran cantidades mayores que las de las mismas tablas. En la primer columna de cada una se expresan los años que queda puesto el capital, y en la cabecera de todas las demas columnas el tanto por % que devenga cada año de interes el capital.

441 En algunas cuestiones se pide el interes simple por dias; entonces se parte por 100 el interes anual que devengan 100 reales, y el cociente expresa el interes que devenga 1 real; despues se multiplica este interes por el capital, y el producto se multiplica por el número de dias propuesto, cuyo segundo producto se parte por 365; el cociente expresa el interes que gana al cabo de los dias propuestos el capital de que se trata.

442 Cuestion I. *Que interes devengan* 160 *reales en* 85 *dias á* 3 *por* 100 *al año.*

Busco primero el interes que dá un real en un año, y saco que dá 0,03; porque digo: si 100 reales dan 3 de interes en un año ¿1 real que interes dará en el mismo tiempo? esto es,

$$100 : 3 :: 1 : R = 0{,}03.$$

Despues diré: si á razon de 3 por % al año un real dá 0,03 ¿160 reales quanto darán? ó

$$1 : 0{,}03 :: 160 : R = 4{,}80.$$

Para sacar ahora el interes de los 160 reales en los supuestos hechos correspondiente á los 85 dias, considero que este interes ha de ser tanto menor quanto menor parte del año ó de los 365 dias son los 85; luego he de multiplicar 4,80 por el quebrado $\frac{85}{365}$, ó, lo que es

es lo mismo que manda la regla, multiplicar 4,80 por 85, y partir el producto por 365, ó decir: como un año ó 365 dias son á 85, así el interes 4,80 de un año es al que corresponde á dichos dias,

$365 : 85 :: 4,80 : R = \frac{4,80 \times 85}{365} = 1^{rl},117 = 1^{rl}\ 4^{ms}$ (137).

443 Tambien enseñaré, antes de pasar adelante, como se saca por las tablas el valor contante de 1 real, que no se ha de pagar hasta pasado un número determinado de años, ó un juro de 1 real, que se ha de cobrar un número de años seguidos, á interes simple ó compuesto (311).

Para hallar el valor contante de 1 real en dinero, á interes simple, se acude á las tablas I y II, y á las tablas III y IV si el interes es compuesto. Se toma en cada tabla el número que debaxo del interes señalado esté enfrente del número de años propuesto, y partiendo el último de los dos por el primero, el cociente es el valor contante que se pide.

444 Cuestion II. *¿Qual es el valor contante de 1 real, que no se ha de pagar hasta pasados 14 años, cediendo 4 por % de interes simple ó compuesto?*

Si es á interes simple, miro en la quarta columna de la tabla I que número hay enfrente de 14 de la primer columna; hay 1,56; parto, pues, 1 por 1,56 (389), y saco el cociente $0,64102 = 21^{mrs}$, 79468, este es el valor contante de 1 real en los supuestos hechos.

1,000	1,56
	0,64102

Si es á interes compuesto, miro que número hay en la quarta columna de la tabla III enfrente de 14 de la primer columna, hallo que es 1,73167; luego el valor que busco será el cociente de 1,000000, partido por 1,73167, esto es 0,577476 de real que vale 19^{mrs},163364.

1,000000	1,73167
	0,577476

445 Cuestion III. *¿Qual es el valor contante de un juro de* 1 *real, que se ha de pagar* 14 *años, descontando* 5 *por* % *de interes simple ó compuesto?*

Si es á interes simple, miro que número hay en la sexta columna de la tabla I enfrente de 14 de la primer columna, es 1,70; y que número hay en la sexta columna de la tabla II enfrente de 14 de la primer columna, es 18,55; parto, pues, 18,55 por 1,70, y el cociente 10,91176 es el valor contante que busco á interes simple.

Si es á interes compuesto, miro que número hay en la sexta columna de la tabla III enfrente de 14 de la primer columna, hay 1,97993, y que número hay en la sexta columna de la tabla IV enfrente de 14 de la primer columna, hay 19,59863. Parto, pues, 19,59863 por 1,97993; el cociente 9,89865 es el valor contante que busco de un juro de 1 real á interes compuesto.

446 Tambien se resuelven por las tablas las cuestiones que expresan capital, juro, total, &c. Porque en las tablas hay números análogos ó semejantes á los que incluyen las cuestiones. En conociendo tres términos se hace una regla de tres con las cantidades de la cuestion y los numeros de la tablas correspondientes al tiempo é interes señalado, se saca el qüarto término, el qual es cabalmente el que se busca, ó el que dán las tablas. Y como por lo regular 1 es un término de estas proporciones, solo con una multiplicacion ó division queda resuelta la cuestion.

447 Cuestion IV. *¿Quanto montan al cabo de* 21 *años un capital de* 250 *reales puestos á* 4 *por* % *de interes simple ó compuesto?*

1.° A interes simple. En la quarta columna de la tabla I hay 1,84 enfrente de 21 de la primer columna; diré, pues: si el total 1 real al cabo de 21 años asciende á 1,84 ¿á quanto ascenderá el total de 250 rs. siendo unos mismos el tiempo y el interes?

$1 : 1,84 :: 250 : R = \frac{250 \times 1,84}{1} = 460,00 = 460$, será, pues, el total 460 reales.

2.° A interes compuesto. En la quarta columna de la tabla III enfrente de 21 hay 2.27877; diré, pues:

$1 : 2,27877 :: 250 : R = 569,6925$ reales.

Será por lo mismo el total que se pide de 569 reales y 0,6925 de real.

448 Cuestion V. *¿Qual es el capital que puesto á un interes simple de 4 por % monta 460 reales en 21 años?*

En la quarta columna de la tabla I enfrente de 21 de la primer columna hay 1,84, total de 1 real, al mismo tiempo é interes de la cuestion. Digo, pues: si 1,84 es el total de 1 real ¿460 de que cantidad será el total?

$$1,84 : 1 :: 460 : R = \frac{460}{1,84} = 250.$$

Será por consiguiente 250 el capital del total propuesto con las condiciones expresadas.

449 Cuestion VI. *¿En quantos años* 250 *reales puestos á un interes compuesto de* 4 *por % montarán* 569,6925 *reales?*

Diré: si 250 reales montan 569,6925 al interes compuesto expresado ¿quanto montará un real en el mismo tiempo? ó

$$250 : 569,6925 :: 1 : R = \frac{569,6925}{250} = 2,27877,$$

y esto es lo que monta 1 real.

Busco, pues, en la quarta columna de la tabla III este número; y como el número que está enfrente en la primer columna es 21, infiero que los 250 reales impuestos á un interes compuesto de 4 por % montarán 569,6925 en 21 años.

450 Cuestion VII. *¿A quanto por % de interes simple se han de imponer* 250 *reales para que monten* 460 *reales en* 21 *años?*

Diré: si un capital de 250 reales monta 460 reales ¿1 real quanto montará? ó

$$250 : 460 :: 1 : R = \frac{460}{250} = 1,84.$$

Busco, pues, este quarto término enfrente del número 21 de la primer columna de la tabla I; y como le hallo en la columna de 4 por %, infiero que este es el interes simple al qual se han de imponer los 250 reales para que al cabo de los 21 años monten 460 reales.

451 Cuestion VIII. *Si una renta anual de* 320 *reales dexa de pagarse* 12 *años ¿quanto montarán los atrasos al cabo de dicho tiempo á* $4\frac{1}{2}$ *por* % *de interes simple ó compuesto?*

Por la tabla II los atrasos debidos por un juro de 1 real que dexa de pagarse 12 años son 14,97. Digo, pues:

$$1 : 14{,}97 :: 320 : R = 320 \times 14{,}97 = 4790{,}4 \text{ rs.}$$

y este es el número que busco.

Por la tabla IV los atrasos correspondientes á un juro de 1 real que dexa de pagarse 12 años á un interes compuesto de $4\frac{1}{2}$ por % son 15,46403; digo, pues:

$$1^{\text{rl}} : 15{,}46403 :: 320 : R = 320 \times 15{,}46403 = 4948{,}49^{\text{rs}};$$

y este es el número que resuelve la cuestion.

452 Cuestion IX. *¿De quanto es la renta que si dexa de pagarse* 12 *años monta* 4948,49 *reales á interes compuesto de* $4\frac{1}{2}$ *por* %?

Por la tabla IV un juro de 1 real monta en las circunstancias de la cuestion 15,46403; diré por lo mismo:

$$15{,}46403 : 1 :: 4948{,}49 : R = \frac{4948{,}49}{15{,}46403} = 320^{\text{rs.}}$$

453 Cuestion X. *¿En quanto tiempo una renta anual de* 320 *reales montará* 4790,4 *reales á un interes simple de* $4\frac{1}{2}$ *por* %?

Diré, pues:

$$320 : 4790{,}4 :: 1 : R = \frac{4790{,}4}{320} = 14797.$$

El quarto término de esta proporcion expresa lo que monta una renta de 1 real en las circunstancias de la cuestion. Busco este número en la quinta columna de la tabla II; y como el número que hay enfrente en la primer columna es 12, infiero que este es el número que resuelve la cuestion.

454 Cuestion XI. *A quanto por* % *de interes compues-*

puesto se han de imponer 320 *reales á fin de que en* 12 *años monten* 4948,49 *reales* ?

$320 : 4948,49 :: 1 : R = \frac{4948,49}{320} = 15,46403$; á esto asciende 1 real de renta anual en las circunstancias de la pregunta. Busco este número en la tabla IV enfrente del número 12 de su primer columna; y como está en la columna de $4\frac{1}{2}$ por $\frac{0}{0}$, infiero que este es el interes al qual se han de imponer los 320 reales.

455 Cuestion XII. ¿*Qual es en el dia el valor de una renta de* 65 *reales pagadera* 40 *años*, *descontando* 5 *por* $\frac{0}{0}$ *de interes simple ó compuesto* ?

Por lo dicho (444) busco qual es en el dia el valor de una renta de 1 real por el mismo tiempo é interes simple de la cuestion, y hallo que es $\frac{79}{3}$. Digo, pues: $1 : \frac{79}{3} :: 65 : R = \frac{65 \times 79}{3} = 1711,66$; este es el valor actual que se busca de dicha renta.

Para resolverla en el supuesto de ser compuesto el interes, busco por lo enseñado (444) qual es en el dia el valor de 1 real por el tiempo y el interes compuesto de la pregunta; hallo que es $\frac{120,79977}{7,03999}$.

Despues digo

$1 : \frac{120,79977}{7,03999} :: 65 : \frac{120,79977 \times 65}{7,03999} = R = 1115,34$, valor actual que se busca á interes compuesto. Este número resuelve la cuestion.

456 Cuestion XIII. ¿*De quanto es la pension pagadera* 40 *años*, *cuyo valor en el dia es de* 1711,66 *reales á* 5 *por* $\frac{0}{0}$ *de interes simple*?

Por lo dicho (444) busco lo que vale en el dia un juro de 1 real con las circunstancias de la pregunta, y hallo que es $\frac{79}{3}$. Despues digo

$\frac{79}{3} : 1^{rl} :: 1711,66 : R = \frac{1711,66}{1} \times \frac{3}{79} = 65^{rs}$

Esta es la pension.

457 Cuestion XIV. ¿*Quantos años anticipados se ha de comprar una renta anual de* 65 *reales para que cueste en el dia* 1711,66 *reales á interes simple de* 5 *por* $\frac{0}{0}$?

1.° Hago desde luego esta proporcion. La renta de 65 reales es á su valor actual 1711,66 reales por un tiempo desconocido, como 1 real á su valor actual por un tiempo desconocido, cuyo valor es el quarto término

$65 : 1711,66 :: 1 : R = \frac{1711,66}{65} = 26,33^{rs}$

Hecho esto, tomo un número de años á arbitrio, y enfrente de él en la sexta columna de la tabla II el valor total correspondiente: tomo despues en la sexta columna de la tabla I enfrente del año supuesto el valor contante del mismo total; parto el primer número por el segundo, y si el cociente es el mismo que el quarto término de la proporcion, el número de años supuesto será el que busco. Si dicho cociente no fuese el quarto término de la proporcion, se hará la prueba con otro número de años, cuya prueba se repetirá hasta que el cociente de la division sea qual corresponde. Apliquemos esto á nuestra cuestion. Supongo

1.° 30 años, y saco $\frac{51,75}{2,5} = 20$, &c. es poco,

2.° 38 años, y saco $\frac{73,15}{2,9} = 25$, &c. es poco,

3.° 40 años, y saco $\frac{79}{3} = 26,33$ cabales.

Luego por las circunstancias de la cuestion la renta se ha de pagar 40 años anticipados.

458 Cuestion XV. *Si el valor contante de una renta anual de* 65 *reales que se ha de cobrar* 40 *años es de* 1115,34 *¿de quanto por* $\frac{0}{0}$ *es el interes compuesto?*

Desde luego diré: si 65 reales se pagan en el dia 1115,34 reales ¿1 real quanto se pagará?

$65 : 1115,34 :: 1 : R = \frac{1115,34}{65} = 17,159.$

Este será el valor contante de 1 real á un interes que no se sabe qual es.

Ahora probaré un interes á arbitrio, y enfrente del número 40 de la primer columna de la tabla IV el total correspondiente; tomo despues enfrente del mismo número de la columna de la tabla III el valor contante de dicho total. Parto el primer número por el segun-

gundo; y si el cociente es el mismo que el quarto término de la proporcion, será el que satisface la pregunta; si no, haré la misma prueba con otro interes, hasta encontrar uno que dé el cociente que busco. Respecto de la cuestion propuesta supongo

1.° 3 por $\frac{o}{o}$, y sale $\frac{75,4}{3,2}$ $= 23$, es mucho,

2.° 4 por $\frac{o}{o}$, y sale $\frac{95,0}{4,8}$ $= 19,8$, es mucho,

3.° 5 por $\frac{o}{o}$, y sale $\frac{120,799}{7,0399}$ $= 17,159$, cabal.

459 A veces se imponen á interes simple varias cantidades de dinero en tiempos diferentes, de modo que los intereses se cobran á medida que se devengan. Puede importar cobrarlos todos juntos, y por lo mismo averiguar quando, sin perjuicio del deudor ni del acreedor. La regla es facil.

Multiplíquese cada cantidad impuesta por el tiempo al cabo del qual se ha de pagar su interes; pártase la suma de los productos por la suma de los capitales; el cociente será el tiempo medio en que se podrán pagar todos juntos los intereses.

460 Por la misma regla se hallará con cortísima diferencia el tiempo medio en que se le podrán pagar á un acreedor diferentes cantidades debidas, pagaderas en tiempos diferentes.

461 Cuestion XVI. *Se han puesto á interes tres cantidades de dinero, es á saber, 50 reales por 2 años; 40 reales por $3\frac{1}{2}$ años; y 20 reales por $4\frac{1}{2}$ años. El dueño de los tres capitales quiere que se le paguen los intereses todos de una vez ¿al cabo de quanto tiempo los podrá cobrar, sin perjuicio suyo, ni del deudor?*

			100	50
50	40	20	140	40
2	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	90	20
100	140	90	330	110
				3

Se podrán pagar los intereses como desea el que los ha de percibir al cabo de 3 años.

462 Cuestion XVII. *Se me deben tres sumas de dinero cobraderas en diferentes plazos; es á saber* 50 *reales de aquí á* 5 *meses;* 84 *reales de aquí á* 10 *meses; y* 38 *reales de aquí á año y medio. Me convendria cobrar todas juntas las tres cantidades, y deseo saber quando se podrá, sin que ni mi deudor, ni yo quedemos perjudicados.*

			250	50
50	84	38	840	84
5	10	18	864	38
250	840	864	1774	170
				10,43 meses con

corta diferencia.

463 La resolucion de las cuestiones sobre el interes del dinero simple ó compuesto es el fundamento para resolver todas las que pueden ocurrir acerca del interes del dinero impuesto en cabeza de dos, tres, &c. personas, esto es, por dos, tres ó mas vidas. Bien se percibe que la resolucion de las últimas ha de ser de mayor dificultad; y entre las primeras tambien las hay sumamente dificultosas, cuya resolucion solo por Algebra se puede alcanzar. En esta obra me he ceñido, como debia, á la resolucion de los casos mas comunes.

464 El Algebra que tanta facilidad proporciona para hacer todos los cálculos propuestos, dá tambien medios para calcular la contingencia ó la probabilidad de los acontecimientos humanos, y particularmente la probabilidad de la vida de los hombres, punto necesario para la imposicion del dinero á fondo muerto por dos ó mas vidas. Para todos los cálculos que se dirigen á apreciar la probabilidad de la vida humana, son indispensables observaciones hechas sobre el número de los muertos y nacidos, con expresion del estado y edad de los que mueren, y quanto mayor sea la extension

del

del pais donde se hagan estas observaciones, tanto mas adequadas son para el intento las tablas que por ellas se forman. Es de suma importancia que estas tablas, llamadas *tablas de mortandad*, expresen el estado de los individuos que mueren, porque solo con esta circunstancia pueden ser de algun provecho, pues uno que quisiere imponer dinero á fondo perdido en cabeza agena, la buscará entre las personas de la clase que mueren menos.

TABLA I.

De lo que vale 1 real al cabo de años á interes simple.

Años.	*á 3 por %*	*3½ por %*	*4 por %*	*4½ por %*	*5 por %*
1	1,03	1,035	1,04	1,045	1,05
2	1,06	1,070	1,08	1,090	1,10
3	1,09	1,105	1,12	1,135	1,15
4	1,12	1,140	1,16	1,180	1,20
5	1,15	1,175	1,20	1,225	1,25
6	1,18	1,210	1,24	1,270	1,30
7	1,21	1,245	1,28	1,315	1,35
8	1,24	1,280	1,32	1,360	1,40
9	1,27	1,315	1,36	1,405	1,45
10	1,30	1,350	1,40	1,450	1,50
11	1,33	1,385	1,44	1,495	1,55
12	1,36	1,420	1,48	1,540	1,60
13	1,39	1,455	1,52	1,585	1,65
14	1,42	1,490	1,56	1,630	1,70
15	1,45	1,525	1,60	1,675	1,75
16	1,48	1,560	1,64	1,720	1,80
17	1,51	1,595	1,68	1,765	1,85
18	1,54	1,630	1,72	1,810	1,90
19	1,57	1,665	1,76	1,855	1,95
20	1,60	1,700	1,80	1,900	2,00
21	1,63	1,735	1,84	1,945	2,05
22	1,66	1,770	1,88	1,990	2,10
23	1,69	1,805	1,92	2,035	2,15
24	1,72	1,840	1,96	2,080	2,20
25	1,75	1,875	2,00	2,125	2,25
26	1,78	1,910	2,04	2,170	2,30
27	1,81	1,945	2,08	2,215	2,35
28	1,84	1,980	2,12	2,260	2,40
29	1,87	2,015	2,16	2,305	2,45
30	1,90	2,050	2,20	2,350	2,50

TABLA I.

De lo que vale 1 real al cabo de años á interes simple.

Años.	*á* 3 *por* %	3½ *por* %	4 *por* %	4½ *por* %	5 *por* %
31	1,93	2,085	2,24	2,395	2.55
32	1,96	2,120	2,28	2,440	2,60
33	1,99	2,155	2,32	2,485	2,65
34	2,02	2,190	2,36	2,530	2,70
35	2,05	2,225	2,40	2,575	2,75
36	2,08	2,260	2,44	2,620	2,80
37	2,11	2,295	2,48	2,665	2,85
38	2,14	2,330	2,52	2,710	2,90
39	2,17	2,365	2,56	2,755	2,95
40	2,20	2,400	2,60	2,800	3,00
41	2,23	2,435	2,64	2,845	3,05
42	2,26	2,470	2,68	2,890	3,10
43	2,29	2,505	2,72	2,935	3,15
44	2,32	2,540	2,76	2,980	3,20
45	2,35	2,575	2,80	3,025	3,25
46	2.38	2,610	2,84	3,070	3,30
47	2,41	2,645	2,88	3,115	3,35
48	2,44	2,680	2,92	3,160	3,40
49	2,47	2,715	2,96	3,205	3,45
50	2,50	2,750	3,00	3,250	3,50
51	2,53	2,785	3,04	3,295	3,55
52	2,56	2,820	3,08	3,340	3,60
53	2,59	2,855	3,12	3,385	3,65
54	2,62	2,890	3,16	3,430	3,70
55	2,65	2,925	3,20	3,475	3,75
56	2,68	2,960	3,24	3,520	3,80
57	2,71	2,995	3,28	3,565	3,85
58	2,74	3,030	3,32	3,610	3,90
59	2,77	3,065	3,36	3,655	3,95
60	2,80	3,100	3,40	3,700	4,00

TABLA II.

Del valor de un juro de 1 real para años á interes simple.

Años.	á 3 por %	3½ por %	4 por %	4½ por %	5 por %
1	1,00	1,000	1,00	1,000	1,00
2	2,03	2,035	2,04	2,045	2,05
3	3,09	3,105	3,12	3,135	3,15
4	4,18	4,210	4,24	4,270	4,30
5	5,30	5,350	5,40	5,450	5,50
6	6,45	6,525	6,60	6,675	6,75
7	7,63	7,735	7,84	7,945	8,05
8	8,84	8,980	9,12	9,260	9,40
9	10,08	10,260	10,44	10,620	10,80
10	11,35	11,575	11,80	12,025	12,25
11	12,65	12,925	13,20	13,475	13,75
12	13,98	14,310	14,64	14,970	15,30
13	15,34	15,730	16,12	16,510	16,90
14	16,73	17,185	17,64	18,095	18,55
15	18,15	18,675	19,20	19,725	20,25
16	19,60	20,200	20,80	21,400	22,00
17	21,08	21,760	22,44	23,120	23,80
18	22,59	23,355	24,12	24,885	25,65
19	24,13	24,985	25,84	26,695	27,55
20	25,70	26,650	27,60	28,550	29,50
21	27,30	28,350	29,40	30,450	31,50
22	28,93	30,085	31,24	32,395	33,55
23	30,59	31,855	33,12	34,385	35,65
24	32,28	33,660	35,04	36,420	37,80
25	34,00	35,500	37,00	38,500	40,00
26	35,75	37,375	39,00	40,625	42,25
27	37,53	39,285	41,04	42,795	44,55
28	39,34	41,230	43,12	45,010	46,90
29	41,18	43,210	45,24	47,270	49,30
30	43,05	45,225	47,40	49,575	51,75

TABLA II.

Del valor de un juro de 1 real para años á interes simple.

Años.	*á* 3 *por* %	3½ *por* %	4 *por* %	4½ *por* %	5 *por* %
31	44,95	47,275	49,60	51,925	54,25
32	46,88	49,360	51,84	54,320	56,80
33	48,84	51,480	54,12	56,760	59,40
34	50,83	53,635	56,44	59,245	62,05
35	52,85	55,823	58,80	61,775	64,75
36	54,90	58,050	61,20	64,350	67,50
37	56,98	60,310	63,64	66,970	70,30
38	59,09	62,605	66,12	69,635	73,15
39	61,23	64,935	68,64	72,345	76,05
40	63,40	67,300	71,20	75,100	79,00
41	65,60	69,700	73,80	77,900	82,00
42	67,83	72,135	76,44	80,745	85,05
43	70,09	74,605	79,12	83,635	88,15
44	72,38	77,110	81,84	86,570	91,30
45	74,70	79,650	84,60	89,550	94,50
46	77,05	82,225	87,40	92,575	97,75
47	79,43	84,835	90,24	95,645	101,05
48	81,84	87,480	93,12	98,760	104,40
49	84,28	90,160	96,04	101,920	107,80
50	86,75	92,875	99,00	105,125	111,25
51	89,25	95,625	102,00	108,375	114,75
52	91,78	98,410	105,04	111,670	118,30
53	94,34	101,230	108,12	115,010	121,90
54	96,93	104,085	111,24	118,395	125,55
55	99,55	106,975	114,40	121,825	129,25
56	102,20	109,900	117,60	125,300	133,00
57	104,88	112,860	120,84	128,820	136,80
58	107,59	115,855	124,12	132,385	140,65
59	110,33	118,885	127,44	135,995	144,55
60	113,10	121,950	130,80	139,650	148,50

TABLA III.

De lo que monta 1 *real á interes compuesto al cabo de años.*

Años.	*á* 3 *por* %	3½ *por* %	4 *por* %	4½ *por* %	5 *por* %
1	1,03000	1,03500	1,04000	1,04500	1,05000
2	1,06090	1,07122	1,08160	1,09202	1,10250
3	1,09273	1,10872	1,12486	1,14116	1,15762
4	1,12551	1,14752	1,16986	1,19252	1,21550
5	1,15927	1,18769	1,21665	1,24618	1,27628
6	1,19405	1,22925	1,26532	1,30226	1,34009
7	1,22987	1,27228	1,31593	1,36086	1,40710
8	1,26677	1,31681	1,36857	1,42210	1,47745
9	1,30477	1,36290	1,42331	1,48609	1,55132
10	1,34391	1,41060	1,48024	1,55297	1,62889
11	1,38423	1,45997	1,53945	1,62285	1,71034
12	1,42576	1,51107	1,60103	1,69588	1,79585
13	1,46853	1,56395	1,66507	1,77219	1,88565
14	1,51259	1,61869	1,73167	1,85194	1,97993
15	1,55797	1,67535	1,80094	1,93528	2,07893
16	1,60470	1,73398	1,87298	2,02237	2,18287
17	1,65285	1,79467	1,94790	2,11338	2,29202
18	1,70243	1,85749	2,02582	2,20848	2,40662
19	1,75350	1,92250	2,10685	2,30786	2,52695
20	1,80611	1,98979	2,19112	2,41171	2,65330
21	1,86029	2,05943	2,27877	2,52024	2,78596
22	1,91610	2,13151	2,36992	2,63365	2,92526
23	1,97359	2,20611	2,46471	2,75216	3,07152
24	2,03279	2,28333	2,56330	2,87601	3,22510
25	2,09378	2,36324	2,66583	3,00543	3,38635
26	2,15659	2,44596	2,77247	3,14068	3,55567
27	2,22129	2,53157	2,88337	3,28201	3,73345
28	2,28793	2,62017	2,99870	3,42970	3,92013
29	2,35656	2,71188	3,11865	3,58403	4,11613
30	2,42726	2,80679	3,24340	3,74532	4,32194

TABLA III.

De lo que monta 1 real á interes compuesto al cabo de años.

Años.	*á 3 por ⁰⁄₀*	$3\frac{1}{2}$ *por ⁰⁄₀*	4 *por ⁰⁄₀*	$4\frac{1}{2}$ *por ⁰⁄₀*	5 *por ⁰⁄₀*
31	2,50008	2,90503	3,37313	3,91386	4,53804
32	2,57508	3,00671	3,50806	4,08998	4,76494
33	2,65233	3,11194	3,64838	4,27403	5,00319
34	2,73190	3,22086	3,79431	4,46636	5,25335
35	2,81386	3,33359	3,94609	4,66735	5,51601
36	2,89828	3,45026	4,10393	4,87738	5,79181
37	2,98523	3,57102	4,26809	5,09686	6,08141
38	3,07478	3,69601	4,43881	5,32622	6,38548
39	3,16703	3,82537	4,61636	5,56590	6,70475
40	3,26204	3,95926	4,80102	5,81636	7,03999
41	3,35990	4,09783	4,99306	6,07810	7,39199
42	3,46069	4,24126	5,19278	6,35161	7,76159
43	3,56452	4,38970	5,40049	6,63744	8,14967
44	3,67145	4,54334	5,61651	6,93612	8,55715
45	3,78159	4,70236	5,84117	7,24825	8,98501
46	3,89504	4,86694	6,07482	7,57442	9,43426
47	4,01189	5,03728	6,31781	7,91527	9,90597
48	4,13225	5,21359	6,57053	8,27145	10,40127
49	4,25622	5,39606	6,83335	8,64367	10,92133
50	4,38390	5,58492	7,10668	9,03263	11,46740
51	4,51542	5,78040	7,39095	9,43910	12,04077
52	4,65088	5,98271	7,68659	9,86386	12,64281
53	4,79041	6,19211	7,99405	10,30774	13,27495
54	4,93412	6,40883	8,31381	10,77158	13,93869
55	5,08215	6,63314	8,64637	11,25631	14,63563
56	5,23461	6,86530	8,99222	11,76284	15,36741
57	5,39165	7,10558	9,35191	12,29217	16,13578
58	5,55340	7,35428	9,72599	12,84532	16,94257
59	5,72000	7,61168	10,11502	13,42335	17,78970
60	5,89160	7,87809	10,51963	14,02741	18,67918

TABLA IV.

Del valor de un juro de 1 *real para años á interes compuesto.*

Años.	*a* 3 *por* %	3½ *por* %	4 *por* %	4½ *por* %	5 *por* %
1	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
2	2,03000	2,03500	2,04000	2,04500	2,05000
3	3,09090	3,10622	3,12160	3,13702	3,15250
4	4,18363	4,21494	4,24646	4,27819	4,31012
5	5,30913	5,36246	5,41632	5,47071	5,52563
6	6,46841	6,55015	6,63297	6,71689	6,80191
7	7,66242	7,77941	7,89829	8,01915	8,14201
8	8,89233	9,05169	9,21422	9,38001	9,54911
9	10,15910	10,36849	10,58279	10,80211	11,02656
10	11,46388	11,73139	12,00611	12,28821	12,57789
11	12,80779	13,14199	13,48635	13,84118	14,20679
12	14,19203	14,60196	15,02580	15,46403	15,91713
13	15,61779	16,11303	16,62684	17,15991	17,71298
14	17,08632	17,67698	18,29191	18,93211	19,59863
15	18,59891	19 29568	20,02359	20,78405	21,57856
16	20,15688	20,97103	21,82453	22,71934	23,65749
17	21,76159	22,70501	23,69751	24,74171	25,84036
18	23,41443	24,49969	25,64541	26,85508	28,13238
19	25,11687	26,35718	27,67123	29,06356	30,53900
20	26,87037	28,27968	29,77808	31,37142	33,06595
21	28,67648	30,26947	31,96920	33,78314	35,71925
22	30,53678	32,32890	34,24797	36,30338	38,50521
23	32,45288	34,46041	36,61789	38,93703	41,43047
24	34,42647	36,66653	39,08260	41,68919	44,50200
25	36,45926	38,94986	41,64591	44,56521	47,72710
26	38,55304	41,31310	44,31174	47,57064	51,11345
27	40,70963	43,75906	47,08421	50,71132	54,66912
28	42,93092	46,29063	49,96758	53,99333	58,40258
29	45,21885	48,91080	52,96628	57,42303	62,32271
30	47,57541	51,62268	56,08494	61,00707	66,43885

TABLA IV.

Del valor de un juro de 1 real para años á interes compuesto.

Anos.	a 3 por %	$3\frac{1}{2}$ por %	4 por %	$4\frac{1}{2}$ por %	5 por %
31	50,00268	54,42947	59,32833	64,75239	70,76079
32	52,50276	57,33450	62,70147	68,66624	75,29883
33	55,07784	60,34121	66,20953	72,75622	80,06377
34	57,73018	63,45315	69,85791	77,03025	85,06696
35	60,46208	66,67401	73,65222	81,49662	90,32031
36	63,27594	70,00760	77,59831	86,16396	95,83632
37	66,17422	73,45787	81,70224	91,04134	101,62814
38	69,15945	77,02889	85,97033	96,13820	107,70954
39	72,23423	80,72490	90,40915	101,46442	114,09502
40	75,40126	84,55028	95,02551	107,03032	120,79977
41	78,66330	88,50954	99,82653	112,84669	127,83976
42	82,02320	92,60737	104,81960	118,92479	135,23175
43	85,48389	96,84863	110,01238	125,27640	142,99334
44	89,04841	101,23833	115,41288	131,91384	151,14300
45	92,71986	105,78167	121,02939	138,84996	159,70015
46	96,50146	110,48403	126,87057	146,09821	168,68516
47	100,39650	115,35097	132,94539	153,67263	178,11942
48	104,40839	120,38826	139,26320	161,58790	188,02539
49	108,54065	125,60184	145,83373	169,85936	198,42666
50	112,79687	130,99790	152,66708	178,50303	209,34799
51	117,18077	136,58284	159,77377	187,53566	220,81539
52	121,69620	142,36323	167,16472	196,97477	232,85616
53	126,34708	148,34595	174,85130	206,83863	245,49897
54	131,13749	154,53806	182,84536	217,14637	258,77392
55	136,07162	160,94689	191,15917	227,91796	272,71262
56	141,15377	167,58003	199,80554	239,17427	287,34825
57	146,38838	174,44533	208,79776	250,93710	302,71566
58	151,78003	181,55092	218,14967	263,22928	318,85144
59	157,33343	188,90519	227,87566	276,07460	335,79402
60	163,05344	196,51688	237,99068	289,49795	353,58372

Aplicacion de las decimales á los cálculos que mas comunmente ocurren en el comercio.

465 Si mi fin fuera ceñirme á manifestar la facilidad que, en mi concepto, proporcionan las decimales para las operaciones mas comunes de los cambios, poco me quedaria ya que decir. Pero como deseo incluir para los hombres dedicados al comercio las principales noticias que pueden necesitar, las quales, á buen seguro, no perjudicarán á los demas, son muchos los puntos que me resta tocar en esta última parte de mi obra. Detenerme á especificarlos aquí, sería trabajo superfluo; todos se irán individualizando y siguiendo por su órden, y en el índice los puede ver en una mirada el que quisiere.

De los Metales.

466 Los metales son unas substancias ó cuerpos pesados, duros unos mas que otros, relucientes, opacos, los quales puestos al fuego se derriten, poniéndose convexa su superficie, y en apartándolos recobran su solidez; tambien son *dúctiles* y *maleables*, pero tampoco todos en igual grado.

467 Los metales no siempre los cria puros la naturaleza, esto es, sin mezcla de partes estrañas, ó de otras substancias; las mas veces se hallan combinados, esto es, mezclados con azufre, arsénico, ú otras substancias que se llaman *mineralizantes*; y adherentes ó pegados á tierras y piedras. La mezcla de metales con las substancias mineralizantes se llama *mineral* ó *mina*,

468 Los que tienen el mercurio por metal, cuentan ocho metales; pero en la opinion de los que tienen al mercurio por semimetal, los metales no son mas que siete, es á saber, el oro, la plata, la platina, el cobre, el hierro, el estaño y el plomo. Por donde se ve que los metales componen una clase de cuerpos poco nu-

numerosa, pero de la mayor utilidad é importancia para las artes, la química ó el beneficio de los hombres.

469 Los metales, unos son perfectos, y otros imperfectos, cuya distincion se hará mas perceptible despues de manifestar con alguna individualidad las propiedades comunes á todos, por las quales se diferencian de todos los demas cuerpos conocidos.

Propiedades generales de los metales.

470 1.ª Su peso ó gravedad, la qual en igualdad de tamaño es mayor que la de otros cuerpos qualesquiera, aun de las tierras y piedras, las quales despues de los metales son las substancias naturales de mayor peso conocido.

2.ª Su brillo metálico, diferente del brillo de otro cuerpo qualquiera, por el qual gozan los metales la propiedad de reflexar infinitamente mas rayos de luz que ningun cuerpo de las demas clases; siendo esta la razon por que los metales, despues de bruñida su superficie, sirven de espejos donde se pintan las imágenes con viveza infinitamente mayor que en ninguna otra materia. Los espejos de cristal no sirven sino despues de pegada á la una de sus caras una capa de metal, por lo que estos espejos son en realidad verdaderos espejos de metal.

3.ª Su opacidad, tan perfecta, que por delgada que sea una hoja de metal, nunca se vé por ella la luz.

4.ª Su densidad, esto es, lo muy apretadas que están unas á otras sus partes, causa de su peso y opacidad; así como su bruñido es efecto de la union de esta última propiedad con la primera.

5.ª Su dureza, menor que la de las piedras *vitrificables*, esto es, que puestas á un fuego violento se convierten en vidrio.

6.ª Su maleabilidad, especie de ductilidad privativa de los metales, por razon de la qual obedecen los golpes

del martillo, ó se extienden dándoles con este instrumento.

7.ª Su tenacidad, mayor que la de otro cuerpo alguno.

8.ª y última, su fusibilidad, ó disposicion para derretirse al fuego, la qual tienen los metales en mayor grado que las tierras y las piedras.

471 Pero no todas las substancias metálicas gozan, como dixe antes, en igual grado estas propiedades. Metales hay v. gr. que carecen de ductilidad y tenacidad; pero como llegan á ser ductiles y maleables despues de mezclados con otros que de suyo lo son, se puede asegurar que dichas propiedades son peculiares á todas las substancias metálicas en general. El zinc v. gr. es un *semimetal* falto de maleabilidad, pero se le hace maleable combinándole con el cobre, cuya mezcla es el similor; al contrario el oro y la plata, los mas maleables de los metales, pierden parte de esta propiedad mezclados uno con otro.

472 Otro tanto podriamos decir del sonido. Algunas substancias metálicas son de suyo sonoras, otras no; pero estas llegan á serlo, echándoles liga ó mezcla de otras.

473 No sucede lo propio con la fixidad ó indestructibilidad; metales hay enteramente fixos é indestructibles, aun al fuego mas violento; otros, puestos al fuego se calcinan ó convierten en cal, y con todo gozan la fixidad hasta cierto grado; otros, puestos al fuego descubierto pierden el flogístico ó parte inflamable, y se volatilizan ó disipan en vapor puestos á la lumbre en vasijas tapadas. Por razon de estas variedades los metales se distinguen en tres clases.

474 La primera clase se compone de los metales perfectos, en los quales concurren todas las propiedades poco ha individualizadas; es á saber la gravedad, la opacidad, la ductilidad, la fusibilidad, y sobre todo la fixidad é indestructibilidad al fuego. La indestructi-

tibilidad es privativa y la característica de esta primera clase; el oro v. gr. tenido por el mas perfecto de los metales, es el segundo por lo que toca al peso, el primero en quanto á ductil y tenaz; el quinto no mas por lo que respecta á la fusibilidad, el sexto en quanto á la dureza. La plata es menos pesada que el oro, y el plomo es menos fusible que el estaño, menos tenaz y dura que el hierro. Por consiguiente la indestructibilidad es el único caracter distintivo esencial de los metales perfectos, que son el oro, la plata y la platina.

475 La segunda clase de metales se compone de las substancias que mas se acercan á los metales perfectos, de los quales solo se diferencian en que no son indestructibles, en que pierden su flogístico, y se convierten en cal puestos al fuego destapados, por lo que se llaman *metales imperfectos*. Los metales imperfectos son quatro, es á saber, el cobre, el hierro, el estaño y el plomo.

476 La tercera clase comprehende los *semimetales*, quiero decir medios metales, cuyas substancias son á la verdad pesadas, opacas, fusibles como las demas; pero sobre no ser maleables, son volátiles, ó puestas al fuego se disipan.

477 Los semimetales son muchos, á saber el de antimonio, el arsénico, el bismuto, el cobalto, el zinc, &c.

Propiedades particulares de los metales imperfectos.

Del Cobre.

478 El cobre es un metal imperfecto de color roxo reluciente, ó de color amarillo que tira á roxo, muy sonoro, ductil, maleable y elástico. Solo el hierro es mas duro que él, mas elástico y mas dificultoso de fundir. Puesto á la lumbre se vuelve ascua, y antes de empezar á derretirse. Puesto y manteniéndole mucho tiem-

tiempo á un fuego violento, pierde el cobre parte de su substancia, disipándose á manera de vapor ó humo, y otra parte se convierte en una cal que tira á roxo, despojada ya de su forma metálica, cuya cal se llama cal de cobre. Este metal puesto al ayre, el qual le penetra y cala, cria un orin verde conocido con nombre de *verdete*. Lo mismo le sucede metiéndole en el agua; se disuelve en casi todos los menstruos. Si se echa alcali volatil en una disolucion ó agua de cobre, se pone de color azul, lo que suministra un medio muy facil para conocer si en algun líquido hay cobre.

El cobre puro se llama *cobre de roseta*; pero despues de fundido y mezclado con *calamina*, de cada uno un quintal, se llama *laton*. La experiencia tiene enseñado que estos dos quintales, despues de su incorporacion, no pesan mas que 130, 140 ó 150 libras, segun la destreza de los oficiales. El cobre roxo fundido con 23 libras de estaño fino por quintal, se llama *bronce*, y sirve para hacer campanas. Algunos llaman tambien bronce la mezcla de cobre roxo y cobre amarillo ó laton fundidos juntos, de cada uno un quintal, con cuya mezcla se hacen figuras, estatuas y otros adornos. Con el bronce tambien se hacen las obras de artillería, pero añadiéndole tres libras de estaño fino por quintal, sin cuya mezcla saldrian las obras llenas de huecos llamados *vientos*, los quales serian de muy peligrosas consecuencias.

Del Estaño.

479 El estaño es de todos los metales el menos pesado; es blanco quasi como la plata, pero de color mas sombrio. Tiene sabor y olor, como todos los metales imperfectos. Quando no tiene liga, es poquísimo ó nada sonoro, pero llega á serlo si se le mezcla con otras substancias metálicas. De aquí se infiere quan equivocados están los que han escrito que el estaño quanto mas puro tanto mas sonoro es.

Pues-

Puesto el estaño al fuego destapado se derrite, y mientras se mantiene derretido se forman en su superficie unos polvos de color gris, los quales son una verdadera cal de estaño. Esta cal va perdiendo con la calcinacion mas y mas su flogístico, y quanto mas se la calcina, tanto mas blanca se pone. Entonces se la llama *potea de estaño*. La potea de estaño llega á ponerse tan dura, que sirve para abrillantar los metales y las piedras preciosas, y es uno de los ingredientes del esmalte blanco, al qual dá su color.

Si se echa nitro al estaño derretido y un poco roxo, dá estallido arrojando una llama muy viva; y el estaño queda convertido en una cal muy blanca.

El azufre fundido con el estaño se mezcla muy bien con él; originándose de esta mezcla una substancia agria y quebradiza, mas dificultosa de derretir que no el estaño puro.

El ayre y el agua alteran menos el estaño que el cobre. Verdad es que al ayre su superficie se empaña en un instante; pero la capa de orin que cria se queda delgada y superficial, y no cunde como el orin del cobre.

Por medio de la fusion el estaño se mezcla con todos los cuerpos metálicos, menos el hierro, quitándoles mas ó menos su ductilidad, segun las proporciones de la mezcla. Lo mas notable en este particular es que el estaño á ningun metal despoja mas de su ductilidad que al oro y la plata, cabalmente los mas ductiles de todos los metales: un grano solo de estaño, solo su vapor basta para poner agria y quebradiza mucha porcion de oro.

Del Hierro.

480 El hierro es de todos los metales el mas duro y menos maleable; ninguno hay que tenga mas elasticidad, mas muelle ni dureza, particularmente despues de hecho *acero*, el qual no es otra cosa que hierro perfectamente puro. Puesto al fuego, arde facilmente, pero se

se derrite con dificultad, siendo, despues de la platina, el metal mas dificultoso de fundir. Quando se le caldea con violencia chasquea y arroja grandes chispas.

El hierro es tan ductil, que se puede tirar en hilos muy delgados.

Puesto al fuego y al contacto del ayre su flogístico se quema; y si se le caldea hasta blanquear, arroja una llama muy luminosa; se destruye y convierte en cal de diferentes colores, desde el negro hasta el color de carmin.

El hierro dá estallido con el nitro, y arroja chispas vivas y brillantes. Despues de este estallido el hierro queda calcinado y despojado de su flogístico ó parte inflamable.

La impresion del ayre junta con la del agua, convierte muy pronto su superficie en un orin ó cal quasi enteramente privada de su flogístico, cuyo orin le penetra y roe, hasta que con el tiempo le destruye del todo.

Todos los ácidos le disuelven: su disolucion con el ácido vitriólico dá, despues de evaporada y enfriada, la sal que llamamos *vitriolo verde*, *vitriolo de marte*, *alcaparrosa verde*.

Este metal liga con todas las substancias metálicas, menos con el azogue y el plomo.

Finalmente, el azufre se une al hierro, y acrecenta muchísimo su fusibilidad. Si se arrima un cilindro de azufre al extremo de una barra de hierro muy ardiendo, una y otra se corren á manera de lágrimas encendidas.

El hierro es la única substancia conocida que la piedra iman atrae, y á la qual se puede comunicar la virtud magnética. Esta propiedad sirve para conocer si hay hierro en alguna mezcla, donde por otro medio no seria facil saberlo, y tambien para separarle quando está interpuesto; pero no pegado ó adherente con otros cuerpos.

Del

Del Plomo.

481 El plomo es el mas blando, el menos elástico y menos sonoro de los metales, y tambien el menos maleable, el menos tenaz, y finalmente el menos perfecto; el que mas pronto se derrite despues del estaño, al qual se parece así que está derretido, bien que es mas obscuro.

Tiene este metal, como todos los metales imperfectos, olor y sabor particular.

Despues de la platina, el oro y el azogue es el plomo la substancia metálica mas pesada.

Así que el plomo está derretido, se calcina su superficie, la qual se vá cubriendo mas y mas de una ceniza ó cal de color gris, bastante parecida á la del estaño, diferenciándose sin embargo de ella en que si se prosigue calcinándola, en vez de ponerse mas blanca, se vuelve de color amarillo, y pasando por varias tintas, llega á ponerse colorada.

Si la cal de estaño es, segun dixe (479), una de las substancias mas dificultosas de fundir, la cal de plomo es al contrario de todas las cales metálicas la mas fusible, la que mas facilmente se vitrifica ó convierte en vidrio. Es tan fluido y activo este vidrio que, qual agua, se traspora ó sale por los poros de los crisoles mas compactos. Al tiempo de vitrificarse de este modo el plomo, vitrifica toda cal, sea de metal imperfecto, sea de semimetal, menos la de estaño, y se la lleva ó arrastra consigo al trasporarse por los crisoles.

Al plomo le empaña muy pronto la impresion del ayre junta con la del agua; se forma en su superficie una capa muy delgada de orin de color gris, la qual le resuelve y destruye, no tan pronto sin embargo como al cobre y al hierro los destruye su orin.

Todos los ácidos le disuelven, y su disolucion ofrece las mismas apariencias que la plata disuelta con los mismos ácidos.

Liga con todos los metales menos el hierro, con el qual resiste enteramente toda liga.

Por último, se une facilmente con el azufre, y dá estallido con el nitro.

El plomo rara vez se halla puro; por lo comun tiene cobre y tambien plata. Esta falta de pureza es causa de ser poco seguro reconocer por medio de este metal la pureza de los demas, y la razon por que muchos plateros y ensayadores prefieren para las operaciones de los ensayos el bismuto al plomo. Con efecto, sobre que en el bismuto concurren quantas propiedades constituyen el plomo á propósito para el ensayo y afinacion del oro y de la plata, le lleva la ventaja de ser mas puro sin mezcla alguna de plata ni de cobre; por lo mismo es mas del caso para las operaciones delicadas cuyo objeto es determinar á punto fixo los grados de fino de una masa de oro ó plata, y sacar estos metales perfectos escrupulosamente limpios de toda liga.

Del Azogue.

482 El azogue ó mercurio tiene la gravedad específica, la opacidad, el brillo metálico y la indestructibilidad de los metales perfectos; pero se diferencia de estos en que es volatil, levantándose en vapor como los fluidos, y principalmente en que siempre está líquido. Este es el motivo por que algunos le ponen en la clase de los semimetales.

El mercurio es, despues del oro y la platina, la substancia metálica mas pesada.

Puesto al fuego, se mantiene inalterable; ninguna mudanza obra en él un grado de calor que no excede al del agua cociendo: se forman sí en su superficie unos polvos de color gris, los quales solo con triturarlos ó molerlos vuelven á parecer en forma de mercurio líquido. Si se le pone á un grado de calor doblado, con corta diferencia del calor del agua cociendo, se vá en

va-

vapor, pero sin experimentar alteracion alguna. Quando se le pone al mayor grado de calor que puede aguantar sin volatilizarse, se convierte en polvos colorados.

La impresion del ayre junta con la del agua no crian orin alguno en esta substancia; pero la humedad del ayre se pega á su superficie hasta cierto grado; y si se le dexa algun tiempo expuesto se humecta. Quando se le hace correr en un plato de Talavera, no rueda en una sola masa, dexa regueros, lo que algunos químicos llaman *hacer cola*. A su superficie se pega tambien mucho el polvo, y aun hay sospechas de que le atrae.

El mercurio se une facilmente con el azufre, bien por via de fusion, bien por via de trituracion. El mixto que sale de la mezcla de estas dos substancias por via de fusion se llama *cinabrio*, en cuya forma se halla mas comunmente el azogue en las entrañas de la tierra; por cuyo motivo se llama *mercurio revificado del cinabrio*.

Todos los ácidos le disuelven, bien que unos mas facilmente que otros; el ácido nitroso es el que con mas facilidad le disuelve; y la mezcla del ácido marino con el azogue forma el sublimado corrosivo.

El mercurio liga con los mas de los metales, formando con ellos una como masa que se llama amalgama.

Se une al plomo por medio del bismuto, de modo que resulta de esta union una amalgama tan fluida como el mismo azogue, hasta trasporarse por la gamuza, y salirse por las talegas de lienzo de mas apretado texido. Por este medio se puede mezclar el azogue con una porcion de plomo igual á la mitad de su peso, de cuya propiedad se han valido y valen algunos para adulterarle. Pero este fraude es facil de descubrir, porque el mercurio mezclado con plomo pesa menos que quando es puro, hace cola y tizna los dedos.

El mercurio, del mismo modo que todos los demas cuerpos volátiles, vence con estruendo los mayores obstáculos, si, quando está caliente, sus vapores no tienen salida, ó no pueden condensarse. Tambien dá estallido

ó hace explosion, del mismo modo que el agua quando se le echa á los metales que se hallan en estado de fusion.

Quando se quiere limpiar de polvo el azogue, se le pasa por un trapo apretado ó una gamuza.

Si está alterado con la mezcla de alguna substancia metálica, como sea en corta cantidad, se le tritura ó muele con sal marina y vinagre, cuyos ingredientes disuelven las substancias metálicas; pero si es en mucha cantidad, es preciso apelar á la destilacion.

Propiedades particulares de los metales perfectos.

483 Estos, segun dixe al principio, son tres; el oro, la plata y la platina.

Del Oro.

484 El oro es el mas perfecto de todos los metales. Quando puro, no tiene ni olor ni sabor. Es, despues de la platina, el mas pesado de todos los cuerpos conocidos.

En quanto á la dureza, tiene un medio entre los metales duros y los blandos.

Su ductilidad es mayor que la de todos los demas metales; con una onza de oro se puede dorar un alambre de plata que coge de largo 480 leguas.

La tenacidad del oro es tambien mayor que la de otro qualquier metal. Un alambre de oro de $\frac{1}{10}$vo de pulgada de diámetro aguanta, antes de romperse, un peso de 500 libras.

Si se le bate en frio á martillo algun tiempo, ó se le comprime tirándole con violencia por una hilera, pierde parte de su ductilidad, se pone rígido, elástico; finalmente se pone duro si se le bate á martillo. Recobra su primer ductilidad poniéndole hecho ascua, y dexándole que se enfrie por sí.

No

No le causa alteracion alguna la impresion del ayre, ni la del agua, ni la de ambos elementos juntos, ni tampoco ninguna de las exhalaciones que suele haber en la atmósfera. Esto lo manifiesta el dorado de los edificios públicos, el qual se conserva á pesar de los vapores de las ciudades aun mas populosas. Si alguna vez parece empañarse el color amarillo subido y reluciente que constituye en parte la excelencia del oro, solo es porque se le pegan, y nada mas, cuerpos estraños; se le restituye su hermosura sin hacer el mas leve perjuicio al metal, por mas delicada que sea su figura, y sin quitar nada de su superficie, por delgada que sea, con el auxîlio de algunos licores, como el agua de xabon (*), el espíritu de vino rectificado que disuelve las porquerias pegadas al oro.

Puesto al fuego el oro, se pone desde luego encendido, y así que está hecho ascua, se derrite: su superficie es entonces de color verde azuleño y luminosa. El grado de calor es un punto esencial en la fusion del oro; quando no pasa del punto de fusion, siempre es quebradizo. Es menester ponerle á un grado de calor mucho mayor para que conserve toda su maleabilidad. Despues que ha conseguido esta fluidez necesaria, no hay sino echar el oro en un molde frio para ponerle tan quebradizo como si no se le hubiese puesto á un grado suficiente de calor. Esta calidad de quebradizo se ha atribuido á varias causas; los mas de los químicos han escrito que como caiga un carboncito en el oro en fusion, esto basta para ponerle quebradizo; pero no es así, pues en la casa de la moneda de Suecia es estilo cubrir de carbon el oro mientras se le derrite, sin que por esto pierda parte alguna de su maleabilidad.

Si se divide el oro en partecillas como limaduras, aun-

(*) Ni con xabon, ni con licores alcalinos se pueden limpiar los galones, los bordados, ni el hilo de oro entretexido con seda, porque al limpiar el oro roen la seda, y mudan ó ponen pálido su color; para esto puede servir sin recelo alguno el espíritu de vino.

aunque se reduzcan despues sus partes á un estado de perfecta fluidez, no por eso se juntan facilmente en una sola masa, quédanse muchas separadas á manera de perdigones. Este efecto se atribuye á átomos de polvo ú otras materias estrañas, las quales pegándose á la superficie de las partecillas impiden su reunion. Pero se remedia echándoles nitro ó borax, que el uno quema y destruye, y el otro vitrifica dichas substancias estrañas. El nitro es mejor que el borax, porque se tiene reparado que el borax pone un poco blanquecino ó pálido el oro.

El oro puesto al calor artificial mas violento que se ha podido, y por mucho tiempo, no ha padecido ni aun la mas leve alteracion. El químico Kunkel refiere que dexó oro puesto treinta semanas seguidas á un fuego de horno de vidrio, sin que por eso se reparase alteracion alguna en su calidad, ni ninguna diminucion en su peso.

Sin embargo, esta fixidad del oro no es de todo punto absoluta; puesto al foco de un espejo ustorio se volatilizó; pero segun refiere el químico Fourcroy el humo que se levantó de su superficie, recibido en una hoja de plata, la dexó dorada. Esto prueba que conservó su indestructibilidad á pesar de la extremada violencia del fuego.

De las minas de oro.

485 Como el oro no liga ni con el azufre, ni con el arsénico, jamas se halla mineralizado, y si lo está, solo es por haberse unido á metales naturalmente combinados con dichas dos substancias. Siempre se halla en tan corta cantidad en estas minas, que no merecen llamarse minas de oro.

El oro se halla quasi siempre en su forma natural; á veces, bien que pocas, en masas, por lo comun en polvo ó granitos mezclados con tierra, arena, ó en gotitas ó vetitas metidas en varias piedras coloreadas de

la

la clase de las piedras vitrificables. Rara vez se le encuentra sin mezcla de otro metal, particularmente de plata. Hay quien dice que todas las arenas tienen oro, pero este oro es el que mas plata tiene.

Para sacar el oro de las minas y lograrle puro, se separan desde luego las tierras y las arenas con que está mezclado, lavándole; lo que no es oro, como mas ligero, se vá; despues se le vuelve á lavar con azogue, el qual se apodera y amalgama con el oro, y le separa perfectamente de todas las materias terrosas, con las quales el mercurio no puede contraer union.

Despues se exprime por gamuzas este mercurio amalgamado con el oro, en las quales se queda el oro todavía mezclado con algo de azogue. Para separarlos, se pone la mezcla á un grado conveniente de calor, con lo que el azogue se disipa, quedándose el oro en el suelo de la vasija.

De la Plata.

486 La plata es un metal perfecto de color blanco y reluciente. Como esté puro, no tiene ni olor ni sabor.

Su gravedad específica, aunque mucha, es quasi la mitad menor que la del oro.

Su tenacidad es tambien cerca de la mitad de la tenacidad del oro. Un alambre de plata de $\frac{1}{10}$vo de pulgada de diámetro aguanta 270 libras antes de romperse.

Es un poco mas sonoro y algo mas duro que el oro.

Despues del oro, la plata es la mas ductil de todas las substancias metálicas; se la tira en hilos quasi tan delgados, y se la reduce á hojas tan delgadas como el oro.

A la plata tampoco le causan alteracion alguna la impresion del ayre, ni la del agua, ni ambas juntas; no cria ningun orin. Pero no se puede decir otro tanto de las exhalaciones que hay en la atmósfera: la superficie de este metal, mas que la de otro alguno, se em-

empaña, y tambien pone negra, ya con el contacto, ya porque se le pega el flogístico de muchas substancias inflamables; porque goza la propiedad de que, sin intervencion del calor, ó estando frio se carga superabundantemente de este principio mas que otro metal.

Para fundirle no es menester tanto calor como para fundir el oro; se derrite así que se pone encendido y de color blanquecino.

Del mismo modo que el oro, la plata dividida en partecillas como limaduras v. gr. no se pone en masa despues de fundida, á no ser que se le eche nitro.

Este metal puesto al fuego se manifiesta tan indestructible como el oro. Una porcion de plata puesta un mes seguido al fuego de un horno de vidrio no padeció ninguna alteracion en su substancia, ni merma alguna en su peso.

Pero tampoco es absoluta esta fixidad; un pedazo de plata puesto al foco de un espejo ustorio se volatilizó, y el humo que se levantó de su superficie, recibido en una hoja de cobre la dexó plateada.

De las minas de plata.

487 La plata se halla en diferentes formas en lo interior de la tierra, y es poca la que se encuentra con su forma metálica y maleable, sin mas liga que un poco de oro, y esta se llama *plata virgen.* Del mismo modo que el oro se halla la plata pegada ó adherente á muchas especies de piedras.

Pero la forma con la qual la naturaleza cria mas comunmente la plata, es la forma mineral, quiero decir que este metal suele estar unido é incorporado con muchas materias estrañas, quales son otras substancias metálicas, y las substancias mineralizantes, esto es el azufre y el arsénico. A veces la plata tambien se halla mineralizada con el ácido marino.

Muchas minas hay de cobre, de plomo, de cobal-
to

to que algunos llaman minas de plata, porque tienen mucho de este metal; pero como tienen mucho mayor porcion de otros metales que no de plata, es mucha impropiedad llamarlas minas de plata.

De la Platina.

488 La platina es un metal perfecto que se halla en América en las minas del reyno de Santa Fé, en forma de granitos esquinados, algo romas las esquinas, de color metálico blanco amoratado, poco reluciente, el qual participa de la blancura de la plata y del color gris del hierro; por manera que á primera vista qualquiera los tendrá por limaduras de hierro algo granadas; estos granos son bastante iguales unos con otros, y suaves al tacto.

La platina es mas pesada que el oro; como el oro no tiene ni olor ni sabor; las impresiones juntas del ayre y del agua no le causan alteracion alguna, no cria orin; se mantiene indestructible aunque se la tenga puesta mucho tiempo al fuego mas violento; los ácidos simples no le hacen mella alguna, sola el agua regia le muerde; aguanta tambien, quedándose entero este metal, la operacion de la *copelacion*; finalmente no le muerde el azufre, y solo el hígado de azufre le disuelve.

Todas estas propiedades de la platina son, conforme se vé, las mismas que las del oro; pero se diferencia del oro en varias propiedades muy agenas de mi asunto.

La platina ha estado mucho tiempo sin uso, ó ha servido de muy poco, porque su apariencia no preocupó desde luego á favor suyo á los artífices, y porque ignorándose generalmente el modo de fundirla y darle ductilidad, no era posible hiciesen de ella algun uso las artes. Pero considerando los químicos que no podria menos de ser de grandísimas ventajas este metal si se

consiguiese hacerle fusible y maleable, se empeñaron á porfia los Ingleses, Alemanes y Franceses en maniobras todas dirigidas á estos fines (*).

Como se logra dar fusibilidad y maleabilidad á la platina.

489 Los dos químicos franceses Macquer y Baumé echaron en una copela dos onzas de plomo y una onza de platina, y pusieron la copela en el parage mas caliente del horno donde se cuece la porcelana de Seves, junto á Paris, cuyo fuego de leña dura cincuenta horas seguidas. Pasado este tiempo, hallaron la platina aplanada sobre la copela; su superficie superior era sombría y arrugada; la superficie inferior era brillante, y lo mas apreciable es que se dexó muy bien extender á martillazos. Los referidos químicos se aseguraron por todos los medios posibles que esta platina no tenia nada de plomo, y era muy pura.

Mr. de Morveau, otro químico frances, mezcló un adarme de platina con dos adarmes de plomo, cuya mezcla copeló sirviéndose del horno de ayre de Macquer. La operacion se hizo de quatro veces, y duró en todo de once á doce horas. Sacó dicho químico un boton de platina, no adherente, uniforme, de color parecido al del estaño, un poco desigual, del peso cabal de un adarme, el qual no obedecia al iman. Esta manipulacion es muy adequada para lograr platina en láminas o planchas, las quales se pueden caldear y servir para hacer varios utensilios, preciosos por su dureza é inalterabilidad.

Mr. Baumé ha descubierto otra propiedad de la platina, la qual es de suma utilidad, es á saber la de dexar-

(*) Con Cédula de 20 de Julio del año de 1785 tiene dado permiso el Rey de Francia á los señores Tugot y Daumy, plateros de Paris, de gastar platina en sus obras, cuyo metal los mismos artífices han conséguido fundir en grande. Véase la pág. 188 de la Obra de Mr. Ribaucourt, titulada *Elémens de Chimie docimastique*, publicada en Paris en 1786.

xarse caldear y soldarse del mismo modo que el hierro, sin el auxîlio de otro metal. Puso encendidos dos pesados de platina copelados en el horno de Seves, aplicó el uno encima del otro, y dando prontamente un martillazo, los dos pedazos se soldaron sólida y perfectamente, del mismo modo que si fueran hierro.

La platina dá dureza al cobre con el qual se funde con bastante facilidad. Esta liga es ductil siempre que la porcion del cobre es tres ó quatro veces mayor que la porcion de platina; admite tambien este mixto un bruñido muy hermoso, y no se empaña aunque se le dexe diez años al ayre, conforme se tiene experimentado.

Reglas generales de la aligacion de las substancias metálicas.

490 Aligacion ó liga llaman los químicos la union ó mezcla de diferentes substancias metálicas unas con otras fundidas ó amalgamadas.

De la liga de dos metales sale un compuesto que por regla general ha de tener las propiedades de ambos; pero esto, hablando con verdad, no se verifica en todas las aligaciones. El oro v. gr. ligado con plata no se vuelve disoluble, como quando solo, en el agua fuerte; algunas de las propiedades de los metales despues de ligados, suben ó baxan de punto; la ductilidad de un metal compuesto de dos ó muchos metales suele ser menor que la de cada uno separado; una liga de oro y plata es menos ductil que cada uno de ellos separadamente; el oro ligado con estaño, metal sumamente ductil, se pone agrio.

491 La gravedad específica de los metales tambien varía con las aligaciones; á veces es media entre las gravedades de los metales ligados; otras veces es mayor; con frecuencia es menor.

492 Lo mismo sucede con el color de las substancias metálicas ligadas; pocas veces corresponde á lo que deberia presumirse de las propiedades de cada una.

493 Con la aligacion sube de punto la fusibilidad las substancias metálicas, es regla general: la platina infusible mientras sola, entra en fusion despues de mezclada con el plomo, &c.

494 La mezcla ó aligacion de los metales es natural ó artificial. La primera es obra de la misma naturaleza al tiempo de formar los minerales, los quales todos son mezclas de muchos metales unos con otros. El oro vírgen siempre tiene mas ó menos liga de plata; la plata virgen siempre tiene mas ó menos oro. Aligacion artificial se llama la que hacen de intento los artífices para varios fines.

De la separacion de los metales.

495 Por lo mismo que los metales se hallan mezclados ó se mezclan unos con otros, importa saber como se logra su separacion. Las operaciones que para este fin han discurrido los químicos son sumamente agenas de mi asunto principal; por lo que me ceñiré á decir como se consigue separar del oro y de la plata la platina ligada con ellos, á causa de la novedad é importancia de esta manipulacion.

496 La separacion de los metales se empieza resolviendo, deshaciendo ó disolviendo el metal por purificar en algun menstruo ó licor; despues se echa ó mete en la disolucion otra substancia, con la qual tiene mas propension á unirse que no con la primera, y entonces esta se vá, cae ó precipita al suelo de la vasija.

497 Al oro v. gr. le disuelve el agua regia, pero si en esta disolucion se mete una hoja de cobre, el oro se precipita con su brillo metálico de color que tira á roxo, efecto de algunos átomos de cobre mezclados con él.

El

498 El hierro disuelto en el ácido vitriólico ó el vitriolo verde, la alcaparosa verde, deshecha en agua, precipita el oro á manera de polvos de color roxo moreno obscuro, por causa del hierro que se precipita con él. Como las disoluciones vitriólicas no precipitan del agua regia ninguna substancia metálica sino el oro, son muy del caso para averiguar si le hay en algun mixto. El oro despues de esta precipitacion siempre está mezclado con alguna porcion del metal que sirvió para precipitarle; este es el motivo de servirse con preferencia del cobre, por ser de este metal la liga que mas comunmente se le echa al oro para las obras de platería.

Como se separa el oro de la platina.

499 Despues de logrado el dar fusibilidad y ductilidad á la platina, debian quedar todavia algunos recelos acerca de su uso. Porque como este metal tiene por lo dicho todas las propiedades del oro, pues resiste como él la accion del fuego, tiene un mismo disolvente, liga muy bien con él, en algunas circunstancias pesa mas, á tamaño igual, y en pocas pesa poco menos, era de temer que en lugar de hacer alhajas de oro de la ley señalada, se nos vendiesen de oro falsificado con platina, fraude cometido muchas veces, y dificultosísimo de averiguar en los principios.

500 Fué, pues, preciso prohibir el uso de la platina; pero como ya se han inventado y publicado medios seguros para saber si el oro tiene liga de platina, por corta que sea la cantidad, y tambien para separar el uno del otro los dos metales, sea la que fuese la proporcion en que estén mezclados, las publico aquí.

501 A lo dicho poco ha acerca del modo de precipitar el oro en disolucion por medio del hierro disuelto en el ácido vitriólico, añadiré que si se echa disolucion de sal amoniaco en agua en alguna disolucion metálica que tenga platina, la manifiesta por corta

ta que sea la cantidad; siendo este metal el único en quien obra este efecto el sal amoniaco.

502 Por consiguiente, si se malicia que hay oro en una masa metálica qualquiera, se la disolverá desde luego en agua regia, á esta disolucion se echará vitriolo deshecho en agua; si la mezcla no tiene oro, el licor se quedará claro y sin pozo; pero si tiene oro se pondrá turbio, y dexará un pozo de polvos de color roxo moreno obscuro, que son oro ligado con un poco de hierro.

503 Quando se sospecha que una masa de oro tiene platina, se la debe disolver en agua regia; á esta disolucion se echará despues otra de sal amoniaco deshecho en agua; el licor se mantendrá claro y sin pozo, si el oro no tiene liga de platina; pero si la tuviese, por corta que sea la cantidad, se pondrá turbia, y la platina se precipitará.

Como se separa la plata de la platina.

504 De la mezcla de la platina con la plata sale un mixto metálico mucho mas duro, y de color mas sombrío que no la plata, el qual despues de roto enseña un grano grosero y muy poco ductil.

505 La escasez de la platina no ha dado hasta ahora proporcion á los químicos de hacer muchas pruebas con el fin de averiguar las propiedades de esta mezcla, y las utilidades que de ella se podrian sacar; este metal que dá rigidez é inflexîbilidad á la plata, sin alterar mucho su color (acaso no le alteraria si se le añadiese en mas corta cantidad que hasta aquí), sería mucho mejor que no el cobre, especialmente para labrar bagilla. Como no cria orin alguno, los trincheros, vasijas, &c. que con ellos se hiciesen no causarian ningun daño; no pudiéndose decir otro tanto de los que se hacen con plata y liga de cobre. Verdad es que son mucho menos peligrosos que los que se hacen de cobre

aun-

aunque estén estañados; pero si en ellos se dexan alimentos, especialmente guisado, en que hay mucho graso, crian un verdin, el qual les pega su calidad ponzoñosa. Este efecto de los cuerpos grasos en el cobre, aunque envuelto en mucha porcion de plata, como en la plata de ley, le experimentará el que quiera dexando toda una noche un tenedor de este metal en aceyte, v. gr. en una ensalada; por la mañana le hallará todo cubierto de verdin.

506 Sería, pues, muy del caso que se permitiera el uso de la platina ahora que se pueden averiguar por medios muy sencillos los fraudes que podrian hacerse mezclándola con la plata, aunque sea en cortísima cantidad.

Porque en la platina no muerde ninguno de los agentes que no muerden en el oro; los medios de separarla de todas las substancias metálicas, particularmente de la plata son los mismos. Esta separacion puede lograrse con el agua fuerte, la qual disolverá la plata dexando intacta la platina en el suelo de la vasija.

De la Moneda.

507 De todo lo dicho acerca de los metales se evidencia que el oro y la plata son de todos los metales los únicos á propósito para labrar moneda. Son dos metales perfectos, que burlan igualmente la violencia del fuego, y la impresion del ayre y del agua; son dúctiles y maleables, y adequados por lo mismo para admitir una forma y estampa qualquiera; son raros y de gran valor, por cuya circunstancia con poquísimo volumen pueden representar muchas cosas; por consiguiente las especies ó monedas labradas de oro y plata son portátiles y acomodadas. En quanto á los metales imperfectos, solo pueden servir para labrar monedas comunes, de corto precio, y para representar los frutos menores no mas en las ventas por menor,

ó,

6, por mejor decir, los quebrados de las monedas pequeñas de plata. Tambien sirven, particularmente el cobre, como liga en las monedas de oro y plata, con el fin de dar á estos metales mas dureza y consistencia, y para otros fines que despues se dirán.

508 La moneda es la medida comparativa del valor de todas las cosas que el hombre gasta para sus necesidades ó su regalo; si el oro y la plata y los otros metales constituyen la riqueza de los hombres, es solo con respecto á algunas circunstancias, como de tiempo, lugar, &c. No es ni el oro ni la plata la que señala el valor absoluto de las cosas de indispensable necesidad; antes al contrario estas cosas son las que dán estimacion al oro y á la plata. Supongo que en 1789 v. gr. una fanega de trigo cueste 60 reales vellon, y 30 reales no mas en el año de 1790, teniendo en ambos años los otros frutos, y todas las demas cosas precisas para el sustento y las comodidades de la vida un valor proporcionado al precio del trigo: se podrá decir con razon que en 1790 el oro y la plata tienen doblado precio que no en 1789; porque en 1790 compraré con la mitad menos de moneda la misma porcion de trigo que compraba en 1789; en 1790 tendré dos fanegas de trigo por 60 reales, quando por la misma cantidad de moneda no podia comprar sino una fanega en 1789.

509 Por lo mismo que las monedas son medidas cuyo destino es arreglar y asegurar la propiedad de los ciudadanos, acreedores y deudores, han de ser invariables como los pesos y medidas. Conviene, pues, que las monedas y la calidad de los metales de que se labran estén señaladas y fixas sobre un pie al qual ya no sea lícito tocar ni hacer mudanza alguna.

Este fué el motivo por que todas las naciones antiguas, los Hebreos, los Egipcios, todos los pueblos del Asia, los Griegos, y tambien los Romanos en los primeros tiempos de su República, no gastaron para

la

la fabricacion de su moneda sino metales muy purificados de toda materia estraña; no gastaban sino oro y plata afinados hasta el último grado de pureza adonde puede alcanzar la industria de los hombres: maniobra muy costosa en la qual se empeñaron sin embargo de esto todas las naciones de la antigüedad.

510 Los Romanos, despues de corrompidos inventaron el honrado recurso de alterar la pureza de los metales que destinaban para labrar moneda. En estos tiempos ya no se puede ni debe labrar moneda sino de oro y plata mezclados con otro metal de menos valor; daré la razon.

Desde luego el oro pocas veces se halla puro; la plata tampoco se saca de las minas pura y sin mezcla alguna de materia estraña. Luego se hace necesaria una operacion que dé al oro y á la plata toda su pureza, ó á lo menos la que los diferentes Soberanos tienen señalada para fabricar moneda. Esta operacion que se llama afinacion, es sumamente costosa; pero para conocer el grado de pureza ó mezcla del oro y plata, hay un modo muy facil, conocido ya de los antiguos, por medio de la piedra de toque. Esta es una piedra que se encuentra en varios parages; las que se hallan en la superficie de la tierra donde les dá el sol tienen mas virtud, y son mejores que las que se sacan de las minas. Por medio de estas piedras y alguna destreza en manejarlas, se determina con singular puntualidad la mezcla ó grado de pureza de un pedazo de oro ó plata, del qual se separan algunas limaduras.

511 Ya que se encuentra poco oro puro y ninguna plata pura, ya que se ha introducido en todas las naciones el uso de acuñar las monedas con oro y plata impuros de suyo, ó mezclados con otro metal menos precioso, es preciso haya principios por los quales se pueda averiguar el grado de pureza ó impureza de estos metales, ó la porcion de metal menos precioso que se les ha de añadir para labrar la moneda.

512 La pureza del oro se valúa por quilates en quasi todas las naciones de Europa, ó por 24 partes; quiero decir que despues de quitar de un pedazo de oro, de un marco v. gr. mitad de la libra, las partes estrañas, se señala de quanto ha sido la merma expresándola por 24. Supongo v. gr. que despues de separar de un tejo de oro las partes estrañas haya perdido $\frac{2}{24}$vos ó $\frac{1}{12}$vo de su peso; se dirá que el tal pedazo no tenia de puro ó fino sino 22 partes de las 24, y que por lo mismo era oro de 22 quilates.

513 La subdivision del quilate no es la misma en todas partes: acá en España y en Inglaterra el quilate se divide en quatro partes que se llaman *granos de fino*, por manera que el quilate es de 96 granos. En Francia y Olanda el quilate se divide en 32 partes, que tambien se llaman granos de fino.

Un pedazo de oro cuya pureza ó fino fuese de $\frac{24}{24}$, sería oro puro y de igual valor con otro pedazo del mismo peso cuya pureza fuese igualmente $\frac{24}{24}$ avos. Pero un pedazo de oro cuya ley fuese $\frac{23}{24}$ avos, tendria $\frac{1}{24}$avo de su peso de materia estraña, y $\frac{23}{24}$ avos no mas de oro puro, y por lo mismo sería oro de 23 quilates.

514 La pureza de la plata se divide acá en España en doce partes que llamamos *dineros*, y en otras naciones se divide en 16 dineros, y cada dinero en 24 granos. Esto quiere decir que quando de un pedazo de plata, v. gr. de un marco, se separan las partes estrañas, se señala su merma expresándola ó por 12, ó por 16.

Si despues de separadas de un pedazo de plata las partes estrañas, se halla que mermó $\frac{2}{12}$ avos de su peso, se dice que el tal pedazo tiene $\frac{10}{12}$ avos ó diez dineros de fino, y $\frac{2}{12}$ avos ó $\frac{1}{6}$ avo de su peso de liga, la ley de la tal plata será de 10 dineros de fino.

515 Esta porcion de oro puro ó plata pura, mayor ó menor en igualdad de masa, este grado de finura de los metales, se llama *ley* ó *valor intrínseco*. Esta ley

ley varía, conforme se vé, segun varian los grados de pureza de los metales.

516 La bondad intrínseca del cobre no se atiende por ser de poca consideracion su valor, y porque si acaso se mezcla es con los metales mas preciosos, el oro y la plata. La mezcla ó aligacion de estos últimos con el cobre se hace precisa, porque los dos metales preciosos no se sacan puros de ninguna mina del mundo. Con este hay otros motivos por que no se labra moneda con metales puros, y se apela á la aligacion. 1.° la mezcla que tienen naturalmente los metales al salir de la mina; 2.° el gasto que costaría afinarlos; 3.° la precision de ponerlos mas duros mezclándolos con otro metal, para precaver que el tiempo, el ludimiento ó el manoseo puedan minorar facilmente el peso de las monedas de plata y oro; 4.° la falta que tienen de minas algunas naciones, las quales para labrar moneda tienen que fundir y desacreditar las monedas de los Estados vecinos, que tambien tienen liga; 5.° el derecho que el Soberano cobra de las monedas llamado *señorage*; 6.° los gastos de fabricacion que se cobran de la misma moneda, con el fin de precaver que la fundan los artífices para gastar el material en otras obras, cuyos gastos de fabricacion se llaman *braceage*; 7.° la necesidad de tratar con los grandes reynos vecinos, los quales por haber debilitado la ley de sus monedas, si los demas no hicieran lo propio, atraerían á sí toda la moneda mas fuerte ó de mejor ley que la suya.

517 Para la cabal inteligencia de algunos de los puntos que acabamos de tocar, conviene saber que cada Soberano señala en sus dominios el valor intrínseco de la moneda, y el número de piezas que se han de sacar de un marco del mismo metal, quiero decir, de un marco del metal que tenga la misma ley ó liga que ha de tener la moneda. Los metales que se llevan á la casa de la moneda para labrarla, ni todos son de un mismo grado de pu-

reza, ni tampoco tienen todos la cantidad de liga que han de tener despues de amonedados; esto precisa á mezclarlos unos con otros en proporciones señaladas, para cuyas mezclas son indispensables algunas operaciones algo costosas.

518 Señalan, pues, las pragmáticas la ley de los metales para labrar moneda, la de las monedas, y tambien señalan quantas piezas se han de sacar de un marco de metal de la liga señalada. Esto último se llama *tallar*, y es sacar de un marco de metal el número de piezas de moneda que tiene mandado el Soberano, y se dice que son tantas *á la talla*; si de un marco de oro se labran v. gr. ocho doblones de á ocho, se dirá que estas monedas son de ocho á la talla.

519 Pero es sumamente dificultoso y quasi imposible que de una porcion determinada de metales que el Rey dá para labrar moneda salga cabal el número de piezas señalado de la ley y peso que mandan las pragmáticas. Hay mermas y desperdicios inevitables que el Rey abona al fabricante, teniéndose por cabales de ley y peso las monedas aunque les falte alguna cosa, á la verdad cortísima, para que estén arregladas á la ley y peso que mandan las pragmáticas, en las quales vá tambien expresado hasta donde llega esta gracia.

520 Lo que el Rey disimula ó perdona en la moneda se llama *remedio*, y le hay de dos especies; *remedio de ley*, y *remedio de peso*.

521 Remedio de ley se llama lo que el Rey perdona á los Superintendentes de las casas de moneda por lo tocante al valor intrínseco y ley de la moneda de oro y plata, labrándola una cortísima cantidad menos pura de lo que mandan las pragmáticas.

522 Remedio de peso es lo que el Rey disimula á los Superintendentes de las casas de moneda por lo tocante al peso de las monedas de oro y plata. Las piezas han de ser todas de peso igual y una parte determinada del marco ponderal; pero atendida la imposibi-

bilidad de cortarlas tan cabales de peso, que entre todas no tengan alguna parte mas ó menos de grano de lo que corresponde al marco, el Rey perdona lo que falta, cuya gracia tambien tiene su límite.

523 Así como hay remedio de ley y remedio de peso, hay tambien *feblage* de ley, y *feblage* de peso. Feblage de ley es lo que le falta á la ley de la moneda mas de lo que permite el remedio; y feblage de peso es lo que le falta al peso de la moneda mas de lo que permite el remedio. Es, pues, el feblage una contravencion á las pragmáticas, la qual merece castigo.

524 Cada Soberano cobra de la moneda que manda labrar dos derechos, que el uno se llama *braceage* y el otro *señorage*.

525 Braceage es lo que el Rey paga por marco al que labra la moneda por el trabajo de bracear ó menear bien los metales al tiempo de fundirlos, á fin de que la liga vaya bien repartida por igual entre todas las piezas de moneda.

526 Señorage es el derecho que al Rey como señor le toca de las monedas y del metal amonedado. Ambos derechos los cobra el Rey de la misma moneda al tiempo de labrarla; por manera que la moneda tiene de menos lo que importan ambos derechos. En Francia el braceage y señorage juntos ascienden á un tres por ciento; de modo que al particular que lleva á la casa de la moneda 100 onzas de metal de igual ley que la moneda, no le dan sino 97 onzas de metal amonedado, cobrando el Rey las hechuras.

De las diferentes especies de moneda.

527 La moneda se distingue en *efectiva* ó *real*, en *imaginaria*, de *cuenta* ó de *cambio*, y en moneda de *banco*, y moneda *corriente* ó *fori banco*.

528 Moneda efectiva es la que se usa y corre en rea-

de mayor consideracion son de paños de varias suertes, mantas, organsines y urdimbres, en los que se gastan no solamente las sedas del pais, sino tambien las que van de Brescia, Cremona y Milan; las fábricas de texidos de seda, y las de varias suertes de texidos de hilo y algodon, de lino.

Los géneros que entran de afuera son paños superfinos de Inglaterra, Francia y Olanda: camelotes de Olanda, de Lila, ciudad de Flandes, y mercaderías de Alemania: lienzos ordinarios, cera de Venecia: especias y drogas así medicinales como para tintes: granos, que el pais no dá sino para seis meses: finalmente, dorados y brocados de oro y plata, que van de Venecia, porque estos géneros siendo estrangeros están prohibidos en Bergamo.

BERLIN (*Brandemburgo*). Aquí se hacen muchas obras de acero, lunas de espejos, muchos géneros de moda. De la misma plaza se saca el azul de Prusia.

BERNA (*Suiza*). De aquí se sacan muchos texidos de hilo, así para camisas como para mantelería: se fabrican algunos texidos de seda. En Berna y sus alrededores se pintan muchos cotones: es mucho el comercio que se hace de caballos, ganado de asta y quesos.

BOLONIA (*Italia*). De Bolonia se saca mucha seda, alumbre, frutas secas, salchichones, y bolas de xabon para afeytar. En Bolonia se hacen texidos de seda de todas suertes, y espumilla para lutos.

BURDEUS (*Francia*). En esta plaza se venden vinos, aguardientes, vinagre, ciruelas de San Anton, pez, resina, trementina, castañas, papel, corcho, miel, &c. azucar de todas suertes de Martinica y Santo Domingo: café de Santo Domingo y Martinica, ambos de todas suertes: añil de varios colores: algodon de Santo Domingo, Martinica, Guadalupe: cacao de Caracas, Martinica, Cayena: corambre, cueros adobados, &c.

BRESLAU (*Silesia*). Dá esta plaza muchos texidos de Silesia, gordos y delgados: mantelería lisa y florea-

reada: platillas y estopillas para España y América.

BRUSELAS (*Flandes Austriaca*). Aquí se hacen muchos encaxes.

CADIZ (*España*). Mercaderías. Las que son frutos de Andalucía, y se exportan ó sacan por la via de Cadiz, son vinos de Xerez y de Pajarete, aceyte de aceytuna, aceytunas aderezadas, naranjas, limones, orozuz, lanas finas y ordinarias, corchos, sal, &c.

Las que vienen de las Indias son oro y plata en pasta, doblones, pesos fuertes, cobre roxo por cuenta del Rey, grana, añil guatemala, jalapa, cebadilla, mechoacan, aceyte maría, vaynilla, algodon: cacao de Caracas, de Maracaybo, de la Magdalena, de Guayaquil: bálsamo del Perú, líquido y en cocos; azucar blanco, zarzaparrilla de Honduras, palo de Campeche, corambres, bezoar occidental, algodon en rama, hypecacuana, calaguala, lana de vicuña, alpaca ó alpaña, tabaco de polvo, tabaco de hoja, y en rama: esmeraldas finas, carmin, y otras muchas mercaderías.

Mercaderías para el pais y para nuestras Indias. Toda suerte de texidos de lana, desde paños hasta sargas: lienzos de Francia, Flandes, Silesia, Westfalia, Osnabrug, Alemania, Suiza, &c.: encaxes de Flandes, del Havre y del Puy de Velay; de los últimos se hace mucho consumo en México: hilo, de número, de crema, de Saló, de Flandes, de Bretaña, de varios colores: quincallería de Francia, Inglaterra, Olanda y Alemania: texidos lisos y con labores, de Francia é Italia: texidos con dorado de Leon: seda para coser, torcida y sin torcer de Francia, Génova, de Nápoles y de Calabria: cintas lisas, y con labores: cintas doradas de Leon: listonería de Génova, de Nápoles y de Leon: galones y texidos de seda calados de Leon y de Ginebra: guantes y medias de seda de Leon, de Nimes y de Génova: medias de filoseda de Nimes y de Génova: medias de estambre de Francia é Inglaterra: sombreros

de castor, medio castor de vicuña de Inglaterra, de París y de Marsella: cotonías de Francia, Silesia y Suiza: cambrais, batistas y linons de San Quintin: papel florete solo de Génova: acero de Venecia: hoja de lata de Dantzic: hierro de Suecia en barras y de chapa: cera de Dantzic en panes, y lo mismo de Marsella: madera del norte para construccion de navíos, arboladura, para carpintería de obras de afuera y de taller: cordelería y cables de todas suertes, blancos y alquitranados, pez, alquitran, resina y brea: cueros de Rusia, cueros adobados de Irlanda, de Flandes y de Bretaña: drogas medicinales, y otras muchas mercaderías.

COLONIA (*Alemania*). Sácanse de aquí vinos del Rhin y del Mosela: vigas y tablas de roble, pizarras y baldosas de piedra de color gris para cubrir y embaldosar edificios.

COPENHAGUE (*Dinamarca*). Las producciones de Dinamarca son granos, bueyes, caballos, tocino ahumado y salado, cueros, arenques de Jutland, leña para chimeneas.

Aquí tambien se hallan maderas escogidas del Báltico para construccion de navíos, tan baratas como en otro puerto qualquiera del mar Báltico: cordelería á la inglesa, preferente á la que se ha hecho hasta ahora: pescado y carne salada que llevan los navios de las Compañías de Findmarken, y de Islanda, y el aceyte de ballena que prepara la Compañía general de comercio, la qual tiene privilegio exclusivo de pescar en los mares de Groenlandia.

Las producciones de Noruega son cobre en bruto y labrado, é hierro en barras y colado: de Dramen, Christiania y Berghen se saca por un precio acomodado gran porcion de mármoles: alumbre, vitriolo, potaza, cueros, pieles, brea, alquitran, &c.

DANTZIC (*Prusia R.*). El estrangero saca de aquí trigo, árboles de navío, madera de roble y pino, lino,

cá-

cáñamo, miel, cera, sebo, acero, hierro, cobre, plomo, salitre, brea, pieles y cueros.

ESTOKOLMO (*Suecia*). Las producciones del pais, cuya salida está permitida, son el hierro de toda especie, alquitran, cobre, acero, arambre de laton, vitriolo, alumbre, vigas, tablas, aforros, brea, &c.

Las mercaderías, cuya entrada está permitida, son sales, granos, vinos, especias, aceytes, drogas, sedas de Italia, cáñamo, lino, lienzos finos, y otras diferentes mercaderias sin labrar.

ESTRASBURGO (*Alsacia*). Sus frutos y fábricas. Alsacia dá con abundancia trigo, vino, tabaco, cáñamo, mostaza. En otros tiempos criaba mucho azafranon ó alazor para tinte; pero se cultiva muy poco desde que se gasta el de Levante. Las fábricas son de tabaco, losa, porcelana y lienzos gordos. Hay ingenios para afinar el azucar.

Las mercaderias cuya introduccion se permite, son todas las que vienen de las quatro partes del mundo: todo tiene entrada, y nada es contrabando sino el tabaco estrangero; pero dexa de serlo luego que se le declara en el registro, pagando el valor de seis reales nuestros por libra de derechos: el que no hace sino pasar no paga este derecho.

FLORENCIA (*Toscana*). El estrangero saca texidos de oro y de plata, telas de seda, seda cruda y preparada, oro tirado é hilado en canilleras, lanas de la Pulla, texidos de lana, vinos de Florencia.

FRANCFORT DE MEIN (*Franconia*). De aquí se sacan vinos del Rhin y de Franconia, sedas de Italia, lanas, potaza blanca calcinada, tártaro, tabaco en rama.

GÉNOVA (*Italia*). Sus fábricas: las principales son de texidos de seda, como terciopelos y damascos para muebles, y de otras suertes. La fábrica de papel para las imprentas y para escribir, de cuyo género sacan grandes porciones Inglaterra, España y Portugal.

Hay tambien muchas fábricas de texidos de hilo, de filoseda y de algodon.

Se saca igualmente de Génova aceyte de aceytunas, aceytunas aderezadas, xabon, arroz, higos, almendras, anchobas, dulces secos, naranjas, limones, cidras, &c. esencias y aceytes de olor, marmol blanco, cremor tártaro de Italia, coral encarnado, queso de Parma, café, algodones, y todas las drogas que vienen de Levante.

GINEBRA (*Suiza*). Sus principales fábricas son 1.° de reloxería, la mayor sin duda alguna de Europa; 2.° de platería, 3.° de quincalleria fina; 4.° de dorado; 5.° de cotones; 6° la imprenta y librería.

Hay otras muchas fábricas, pero de menos consideracion; á saber, de medias de seda y de filoseda, de texidos de seda, de terciopelo, sombreros, &c.

Por la feliz situacion de Ginebra los almacenes de sus negociantes son de los mas provistos de texidos de algodon, mosulinas, texidos de seda, y de las mercaderías de la India y China, especias, paño, &c.; de modo que los negociantes estrangeros que no suelen surtirse en las ventas de las Compañías de Francia, Olanda, Inglaterra, &c. pueden surtirse aquí en todos tiempos de los géneros en que tratan. 1.° porque en las ventas de dichas compañías no pueden comprar sino por *lots*, los quales por lo comun no tienen sino una sola calidad de mercadería, 2.° en dichas ventas el comprador ha de pagar de contado, con arreglo á las condiciones de la venta, las mercaderías que toma, ó se le adjudican; siendo así que en Ginebra toma de cada calidad el número de fardos ó paquetes que quiere no mas; y porque fuera de esto, á los sugetos abonados se les suele dar un término de seis, y tambien de nueve meses para la paga, y proporciona la facilidad de descontar sea al tiempo de la compra, sea antes de acabarse el plazo convenido, el todo ó parte, con descuento de medio por ciento al mes. Hay tambien negociantes que venden al mismo plazo, y con las mismas condiciones de

de la factura, ó á lo que se ajustan, dando un beneficio de tanto por ciento.

HAMBURGO (*Alemania*). De aquí se sacan arambres de hierro y laton, cobre en rama, hoja de lata, madera para obras de carpintería, para duelas, miel, cera, sebo, y todas las mercaderías del norte.

KONIGSBERG (*Prusia Ducal*). De aquí se saca madera de roble y pino, cáñamos, linos, cenizas graveladas, potaza y *guedasse*, cera amarilla y sebo, semillas de todas suertes, ambar amarillo.

LEIPSIC (*Saxonia*, *Alemania*). Sus producciones son lanas hermosísimas, minas muy ricas de plata, cobre, plomo, estaño, hierro, de azul el mas hermoso que se conoce, hoja de lata, topacios muy parecidos á los finos, y muy buscados, ágata, cornalinas, pedernales para joyas. Tambien se hallan petrificaciones muy hermosas.

Sus fábricas son las de encaxes finos y ordinarios, y muchos hay sumamente parecidos á los de Brabante; las fábricas de encaxes negros, que se exportan muy lejos. Se hacen muy hermosos bordados en texidos de algodon, en mosulinas y otros, igualmente que en toda especie de texidos de seda, de oro ó plata.

Se texe aquí mucha cantidad de lienzos finos y otros; se hace mucho lienzo encerado para enfardar, otros encerados finos y pintados para colgaduras, para frisos, y tapetes de mesas, &c. Se hacen muchos lienzos pintados para colgaduras, cutí, cotonías de todas suertes, mantelería; siendo la que se hace en la Saxonia alta de perfecta hermosura, así por el dibuxo, como por el tamaño de las piezas. Se fabrican texidos de seda lisos, y entretexidos, así de oro como de plata: terciopelos de varias suertes, medias de seda, cintas, galones de oro, de plata, punto de España, texidos de seda calados, &c. Se hacen tambion muchas obras de acero, de cobre, de hierro, instrumentos de Cirugía, Matemática, &c. La quincalleria fina y las joyas preciosas se hacen aquí

con

con primor. En Leipsic se hace la porcelana tan celebrada de Saxonia.

LEON (*Francia*). Las producciones de sus alrededores ó cercanias son cáñamos, vinos, vitriolo, azafran, alcaparrosa.

Sus fábricas, conocidas en toda Europa, son 1.º las de texidos de seda de todas calidades, así lisos como entretexidos de oro y plata: 2.º obras de pasamanería, galones, cintas, &c. 3.º de medias de seda y demas cosas de lencería. En Leon se fabrican mombasis, cotonías, y el comercio de libros es de mucha consideracion.

LILA (*Flandes Francesa*). Producciones de la Castelanía de Lila. Esta Castelanía cria todos los frutos para sustento del hombre y de los ganados: todas las semillas para sacar aceyte, como el colsat, la naveta, la manzanilla, las quales se muelen en molinos de viento ó de agua: linos, tabacos, henos, maderas, frútas, caballos, mantecas, ganados y granza.

Sus fábricas son de panas, *pinchinats*, ratinas, sargas, *becs*, colchas, camelotes de todas suertes, barraganes, *politnis*, buratas, bombasis, espumillas, calamandrias, cotonías, lienzos lisos y con labores, cutis, ligas, cordones, y cintas de hilo, de seda y de algodon: tapices, panetas como las de Utrech, panas, hilo de lino para coser y para hacer encaxes, encaxes blancos y negros de seda y de hilo, todas suertes de lencería de telar y de aguja, sombreros, hilos de *sayette*, pieles y cueros adobados: fábrica de vidrio, losas, ingenios para afinar el azúcar, la sal, xabonerías de xabon de varias suertes. Estas fábricas dan á la ciudad de Lila la mayor parte de los géneros que son el objeto de su gran comercio, y exporta ó envia al estrangero por mar, por los puertos de Dunkerque y de Calais, y por tierra por los caminos concedidos en el reyno de Francia: su despacho y consumo es en las Indias Españolas, en las Colonias Francesas, en las escalas de Levan-

vante, en España, Portugal, Italia, Francia, en el mar Báltico, Alemania, Flandes y Brabante Austriaco.

Inglaterra y Olanda han prohibido en sus estados la introduccion de los texidos de lana de la Castelanía de Lila; por manera que el comercio de exportacion que sus mercaderes pueden hacer allí es de muy corta consideracion.

Lila toma en retorno; de las Indias Españolas por los navíos de registro, barras y polvos de oro, tejos de plata y pesos fuertes: perlas, esmeraldas, grana, añil, lana de vicuña, quina, cacao, vaynilla, tabaco, corambre, palo de Campeche y de guayac, zarzaparrilla, bálsamo del Perú, hypecacuana, y otras drogas y frutos de menos consideracion.

De las Colonias Francesas, azucar, añil, algodon, cacao, *rocú*, cueros, conchas de tortuga, palo para tinte, madera para obras de ataracea; café.

De las escalas de Levante, sedas, pelo de cabra y de camello, texidos de algodon, algodon, lanas de caramania, alumbre, agallas, pasas de Corinto, sal amoniaca, y muchas drogas, como ruibarbo, opio, azafran, &c.

De España, lanas, aceytes, vinos, aceytunas, naranjas, limones, pasas é higos secos, sal, y muchas producciones de nuestras Indias.

De Portugal, lana, aceyte, anis, pasas é higos secos, naranjas, limones, y algunas producciones de las Indias Portuguesas, como algodon, azúcares, azucar molido, añil, palo del Brasil y de Campeche, corambres.

De Italia, lanas, sedas, terciopelos de Génova, aceytes, vinos licorosos, azafran, pasas é higos secos, almendras, aceytunas, tártaro, cremor tártaro, anis, azufre, esponjas finas y mármol blanco.

De Francia, telas de oro, de plata y de seda, paños finos, quincallería fina, merceria, llamada de moda, galones, cintas y franjas de oro, de plata y de seda, sombre-

ros,

ros, medias de seda y de pelo de cabra, y toda suerte de lencería de telar y de aguja, texidos menores de lana y de algodon, esto es, lienzos y cotónes de las fábricas de Ruan y de Rheims, lanas, sedas, terciopelos, felpas y camelotes de Amiens, papel, quincallería, armas, vinos, aguardientes, sales, aceytes de Provenza, xabon blanco, perfumes, frutas secas, vinagres, &c.

Del mar Báltico, granos, en años de escasez, madera para toneles, arambre de hierro y de laton: hoja de lata, cobre, pez, brea, alquitran, hierro, acero, plomo, alcaparrosa, tablas de pino, peletería, potazas, wedazas, linaza, cera, miel, salitre, lanas, sebo, cueros de Rusia, cerdas de cerdo y salmon salado.

De Alemania, quincallería y mercería de Norimberga: vinos del Rhin y del Mosela.

De Flandes y Brabante Austriaco: De las ciudades de Gand y Courtray, lienzos lisos y adamascados para servilletas, encaxes punto de Inglaterra, y de los que comunmente se llaman punto de Malinas y de Bruselas, tabaco en rama, lino, manteca de vacas, ombrecillos, ganado, bueyes, vacas, carneros y caballos: potazas de Luxêmburgo, cueros dorados de Malinas.

De Inglaterra, Irlanda y Escocia, trigo, en años calamitosos, plomo, estaño, alcaparrosa, vitriolo, alumbre, sebo, cueros salados, &c. mantecas, palo para tintes; astas de buey y para linternas, cañones de pluma para escribir, tabaco en rama.

De Olanda, trigo, en años escasos, quesos, caballos, ballenatos, enteros y á pedazos, aceyte de ballena, pescados frescos, secos y salados, todas especias, drogas y palos para tintes, procedente de su gran comercio de la India; papel.

LISBOA (*Portugal*). Los géneros de entrada, así para Portugal, como para el Brasil, son lienzos, texidos de seda y de lana, medias, sombreros, quincallería, hierro, cobre, cordelería, palos de navío, madera para carpinteros y para construccion.

To-

Toda mercadería de la India es contrabando en Lisboa, porque los Portugueses procuran el consumo de las suyas. Las leyes suntuarias prohiben el dorado en los vestidos y muebles, todo bordado de seda, los encaxes. Portugal experimenta con frecuencia escasez de trigo: año con otro no le coge sino para el gasto de cinco ó seis meses, lo demas tiene que sacarlo de Inglaterra, Italia y de las Colonias Inglesas.

Las mercaderías que Portugal envia al estrangero son lanas, vinos, naranjas, limones, higos, pasas, corcho, sal.

Las producciones de sus posesiones de América son azúcares, tabacos, cueros, cacao, café, zarzaparrilla, algunas maderas para entablar edificios, el famoso palo del Brasil, el oro y los diamantes.

Las producciones de sus posesiones de la India son colmillos de elefante, pimienta, diferentes palos para tinte, texidos de algodon, areque, algunos diamantes.

LIORNA (*Toscana*). De aquí se saca café que va á Liorna por la via de Alexandría, algodon hilado y en rama, sedas, alumbre y anis de Roma, lana fina, mármoles blancos, negros y colorados, coral encarnado, aceytes, xabon, vinos de Florencia y otros, todas suertes de drogas de Levante y de Arabia.

LONDRES (*Inglaterra*). Sus producciones son granos con mucha abundancia, lanas, estaño, plomo, alcaparrosa, vitriolo, &c.

Sus fábricas: 1.° las de paños y de todas suertes de texidos de lana: 2.° de toda especie de texidos se seda: 3.° la reloxería es de mucha consideracion, igualmente que la quincallería. En Londres se fabrican muchos encaxes y medias de seda. Se hallan todas las mercaderías de la India.

MADRID (*España*). Aunque el comercio de esta capital está ceñido al consumo, y que los mercaderes de las ciudades inmediatas se surten aquí de quanto necesitan, no se puede negar sin embargo que sus ne-

gociantes tienen mucha correspondencia con los de los diferentes puertos del Reyno, particularmente con los de Cadiz.

De algunos años acá se han puesto en Madrid varias fábricas de diferentes géneros, como de texidos de hilo, losa, sombreros, y texidos de seda, &c. que esperamos serán de mucha utilidad.

MALTA (*isla de Italia*). Las mercaderías que se sacan de la isla de Malta son algodon hilado, y comino. Tambien se puede sacar cera y miel que tienen mucha estimacion,

MARSELLA (*Provenza*, *Francia*). Dá aceytunas, aceyte de aceytuna, alcaparras, miel, almendras, higos, pasas, atun escabechado, anchobas, &c. Se hallan con abundancia en esta plaza todas las mercaderías de Levante, y de los demas estados de la orilla del Mediterraneo. Hay aquí muchos ingenios para afinar el azucar, y muchas xabonerías.

MESINA (*Sicilia*). Las mercaderías que se pueden sacar de Sicilia son trigo y otros granos con abundancia: los vinos blancos y tintos de Siracusa, de Malvasía, de Lipary, aceytes de aceytuna y de linaza; maná, cantaridas, aguardiente, anchobas, atun salado, cáñamo, soza, almendras dulces y amargas, alfónsigos, avellanas, pasas, pasolynas de Lipary, tártaro, zumaque, &c. sedas de todas suertes.

Las mercaderías de entrada son camelotes de Amiens, estameñas, texidos de lana de Gevaudan y de otras fábricas de Lenguadoc, paños de Elbeuf, lienzos, &c.

MILAN (*Italia*). De aquí se saca mucha seda y *galete*, lino, pero en corta cantidad, cintas y pañuelos, medias de telar y de punto, texidos así de seda como de filoseda, terciopelos de seda lisos y con labores, galones de seda, de oro y de plata finos y falsos, encaxes blancos de hilo, encaxes de seda negros, encaxes de oro y de plata finos y falsos, franjas, quesos de Milan.

MON-

MONPELLER (*Lenguadoc*, *Francia*). En sus cercanías se cogen vinos, de los quales los de inferior calidad se convierten en aguardiente, que se embarca en el puerto de Cette distante cinco leguas. Aquí se coge la semilla del vermellon: se saca cremor tártaro: solo en Mompeller se hace el verdin. La fábrica de mantas de lana dá mucho producto: se hacen bombasies, cotonías para libreas: se blanquea la cera. Es mucho el comercio que aquí se hace de licores, y *rops*, aguas de olor, y de vino moscatel de Fontiñan, blanco, tinto y violado.

De algunos años á esta parte se hacen en Mnopeller muy hermosas calamandrias, y se han puesto muchas fábricas de lienzos pintados desde que se permitió su uso en Francia.

NANCY (*Lorena*). Las producciones de Lorena son lanas, cáñamo, lino, sal, cobre, plomo, madera para carpintería de obras de afuera y de taller.

Hay fábricas de paños, de lencería, de hoja de lata, y molinos de papel. Solo la sal y el tabaco son contrabando en Lorena: todas las demas mercaderías son permitidas como en Alsacia.

NÁPOLES (*Italia*). Las mercaderías de salida son sedas, trigos, aceytes, vinos, maná, pasas, higos, zumo de orozuz, y otros muchos frutos.

Las mercaderías de entrada son azúcares en muchísima cantidad, café de América lo mismo, lienzos de Alemania y Silesia, paños de todas suertes y calidades, estameña de Mans, &c.

NORIMBERGA (*Franconia*, *Alemania*). En las inmediaciones de Norimberga se coge mucho trigo candial, avena, cebada, lentejas, guisantes, &c.

Sus fábricas son de quincallería, maderas para entablados, y demas fábricas, cuyos nombres no se pueden poner aquí por causa de su gran número. En las ciudades cercanas, v. gr. en Erland, tres leguas lejos de Norimberga, se fabrican muchas medias de la-

na, gorros de algodon, sombreros, guantes de piel de cabrito, muy estimados por su blancura. En Schewoback y Furth se fabrica mucha quincallería y medias de estambre.

PALERMO (*Sicilia*). Véase MESINA.

PARIS (*Francia*). Aunque esta capital viene á ser como el centro del comercio que se hace en lo demas del Reyno, hay sin embargo en su recinto muchas fábricas que son 1.° una fábrica de tapices: 2.° otra de tapices de las Indias, de lana y seda: 3.° otra de lunas de espejos puesta en San Gobin: 4.° otra de paños: 5.° el tinte de grana: 6.° otra fábrica de texidos de plata, de oro y de seda: 7.° otra de damascos, terciopelos, moes, rasoliso, tafetanes, grisetas, ferandinas, &c. 8.° una fábrica de cintas de oro, de plata y de seda: 9.° otra de galones: 10.° otra de medias de seda de florete, y de estambre, de telar y de punto: 11.° otra de sombreros de castor y otros: 12.° otra de géneros de moda, que llaman de *galantería*: 13.° la de quincallería fina: 14.° la platería: 15.° la imprenta y librería.

PARMA (*Italia*). El pais cria abundancia de ganado, y da muy ricos quesos y sedas.

PETERSBURGO (*Moscovia*). Las mercaderías que se pueden llevar á Petersburgo y Moscovia son telas de oro y plata: paños de lana de todos colores: texidos de seda y lana de todos colores: pieles de castor de Canadá nuevas: papel para escribir y para las imprentas: toda suerte de especias: palos para tintes, aguardientes, vinos tintos y blancos: estaño y plomo: todas suertes de mercerías y de quincallería fina: añil, azufre, incienso, arambre de oro y de plata, y otras muchas.

Las mercaderías que se pueden sacar de Moscovia son trigo candial y centenos secos: palos de navío, cáñamo, alquitran, vacas de Rusia, cueros secos y salados: aceytes de ballena y perro marino: pieles de perro marino, cola de pescado, cera amarilla, sebo y velas, cer-

cerdas de cerdo para los zapateros : salmon salado y ahumado : esteras para enfardar , y otras muchas mercaderías.

ROMA (*Italia*). Se saca de Roma por la via de Civitavechia anis , alumbre , azufre crudo sin afinar, esencias , &c.

ROTERDAM (*Olanda*). Roterdam saca para su comercio trigo candial de Zelanda y Frisia : de Flandes y Brabante centeno : de Francia y España crecidas partidas de vinos y aguardientes. La granza se cultiva en la provincia de Zelanda , de donde Roterdam saca grandes partidas que Francia , Iuglaterra y Hamburgo compran. Hay en Roterdam ingenios para afinar el azucar , la sal , el azufre , fábricas donde se estampan texidos de algodon que remedan las indianas. Hay tambien xabonerías de xabon negro ó verdoso , el qual se hace de aceyte de ballena , de manteca de vacas añeja y de cenizas que llevan de Alemania : se hace aquí mucho albayalde : es mucha la pesca que los pescadores de Roterdam hacen de ballena , arenques y bacalao, cuya mayor parte vá á Francia.

SAN GAL (*Suiza*). Es mucho el comercio que San Gal hace de lienzos , los quales se texen en el mismo San Gal , ó en sus inmediaciones : los negociantes mas afamados de esta plaza tienen casa de comercio en Leon de Francia.

TURIN (*Piamonte*). De aquí se sacan con abundancia sedas de todas calidades.

Las producciones de Turin son arroz , cáñamo , cantaridas , semillas frias , *galon* para tinte : gialdina , planta con la qual los tintoreros suplen en gran parte el añil.

VENECIA (*Italia*). Aquí se fabrican texidos de seda , oro y plata , terciopelos de seda y dorado , telas de seda lisas , brocatelas , encaxes de hilo llamados punto de Venecia , paños de lana. Se blanquea la cera , y se afina el azucar.

De

De Venecia se sacan algunos granos, cáñamos, arroz, pasas de Corinto, aceyte y aceytunas de Verona, cremor tártaro, cristales para espejos, vasos, y otras obras de cristal, avalorios, acero fino, azufre, trementina, triaca, papel, y otras muchas mercaderías, así de Levante como de los otros Estados donde los Venecianos trafican.

VIENA (*Austria*). Las mercaderías cuya saca es permitida, son el azafran, cáñamo, hierro, acero, vino y cueros.

Aunque es prohibido introducir los géneros que siguen, se puede no obstante conseguir de quando en quando permiso para su introduccion pagando crecidos derechos. Toda suerte de texidos de lana, de dorados y de indianas.

ZURICK (*Suiza*). En Zurick y su Canton hay 1.° fábricas donde se hila seda florete, y algodon: 2.° se fabrican mosulinas, y cotones para indianas: 3.° tafetanes estampados á remedo de los de las Indias: 4.° rasos lisos, grosdetur, damascos, terciopelos, espumillas á la bolonesa, pañuelos de seda, gaza de todas suertes: 5.° medias de seda y de florete: 6.° galones de oro y plata: 7.° papelinas, y toda suerte de telas de galete y media seda: 8.° pañuelos, porcelana en texidos de lino: 9.° indianas de todas calidades: 10.° espumillas y buratas, camelotes y calamandrias de lana.

Hay en Zurick una fábrica donde se hila oro y plata: se organcinan aquí las sedas que los Zuriqueses mandan comprar en el territorio de Trento, Italia y Piamonte: las gastan en sus fábricas, y lo demas lo envian á Francia, Olanda é Inglaterra.

Monedas de las diferentes plazas de comercio de Europa.

531 **AMBERES.**

Monedas efectivas.

De oro.	Moneda corriente. flor.	sueld.	din.	Moneda de cambio. flor.	sueld.
El doble soberano corre por . .	17	17	0	15	6
El soberano.	8	18	6	7	13
El doble ducado.	11	16	0	10	2
El ducado.	5	18	0	5	1
De plata.					
El ducaton de la Reyna. . . .	3	10	0	3	0
El medio.	1	15	0	1	10
La corona.	3	3	0	2	14

Los libros de comercio se llevan en florines, sueldos y penins de cambio, por 20 sueldos y 16 penins, y no se cuentan sino los $\frac{1}{2}$ sueldos y $\frac{1}{4}$ sueldos.

Monedas de cambio.

Los cambios se hacen por libras de gros, sueldos y dineros tambien de gros, por florines y rixdalas.

La libra de gros vale { 20 escalines, 240 dineros de gros, 6 florines, 120 patards, $2\frac{1}{2}$ rixdalas,

El escalin ó sueldo de gros vale { 12 dineros de gros, 6 patards, 96 penins,

El patard vale { 16 penins, 2 dineros de gros,

El dinero de gros vale 8 penins,

El

El florin vale { 20 patards, 320 penins, $3\frac{1}{3}$ escalin, 40 dineros de gros,

La rixdala vale { 8 escalines, 96 dineros de gros, $2\frac{2}{5}$ florines, 48 patards,

La moneda de cambio ó de *permiso* vale $16\frac{2}{3}$ por $\frac{0}{0}$ mas que la moneda corriente; de modo qué 100 florines de cambio valen $116\frac{2}{3}$ corrientes; ó :: 6 : 7; y por esta proporcion se arregla el importe de las facturas.

Pero el método mas sencillo para reducir la moneda de banco á moneda de permiso ó corriente, es tomar el sextavo de la moneda banco, y añadirle; si los florines banco son 900, se sumará su $\frac{1}{6}$vo que es 150 flor. con 900, y la suma será 1050 flor. corrientes.

Si se hubiese de reducir moneda corriente á florines banco, de la cantidad por reducir se restará la séptima parte, y la resta serán florines banco; si se han de reducir 1050 florines corrientes á florines banco, de 1050 se rebaxará su $\frac{1}{7}$vo que es 150, y la resta 900 expresará florines banco: así lo practican en Amberes.

532 CASTILLA.

Monedas efectivas.

De oro.	rs.vellon.	duros.
Doblon de á ocho.	320	16
Doblon de á quatro.	160	8
Doblon de oro.	80	4
Dobla	40	2
Escudito.	20	1

De

De plata.

	rs. vellon.
Real de á ocho, peso duro.	20
Real de á quatro.	10
Real de á dos columnario.	5
Real de plata columnario.	2½
Medio real de plata columnario.	1¼
Real de á ocho acuñado en Sevilla en 1718, hay pocos.	16
Real de á quatro del mismo cuño y año, pocos.	8
Real de á dos ó peseta provincial.	4
Real de plata provincial.	2
Medio real de plata provincial.	1

Monedas de cobre, que llaman de vellon.

La pieza de á 2 quartos, que vale 8 maravedis vellon,
La de. 1 4
La de. . . . . ½, ó 1 ochavo . . . 2
La de. . . . . ¼ . . . . 1 y 34 de estos son 1 real de vellon.

Los libros de comercio no los tienen todos de un mismo modo nuestros comerciantes; unos los llevan por reales y quartos de plata vieja, de 16 quartos de estos cada real; otros por reales de plata vieja y maravedis de vellon, que 64 componen el real dicho; otros por pesos que dividen en 20 sueldos, y el sueldo en 12 dineros; otros por libras, sueldos y dineros, por 20 y por 12, dando 5 libras 12 sueldos al peso de cambio. Finalmente otros llevan sus libros por maravedises, separándolos en ternarios con un punto ó una coma.

Monedas de cambio.

Los cambios se hacen por doblones, pesos, ducados y reales de vellon.

El doblon vale	4 pesos,
	32 reales plata vieja,
	60 reales 8 maravedis vellon,
	512 quartos,
	1088 maravedis de plata,
	2048 maravedis de vellon,
El peso vale	8 reales plata,
	15 reales 2 maravedis vellon,
	128 quartos,
	272 maravedis plata,
	512 maravedis de vellon,
El ducado vale	20 sueldos,
	240 dineros,
	$11\frac{1}{34}$ reales,
	375 maravedises,
El real de plata vale	34 maravedises plata,
	64 maravedis vellon,
	16 quartos,
	1 real $\frac{15}{17}$ avos vellon,
El quarto vale	4 maravedises vellon,
	$2\frac{1}{8}$ maravedi plata,
El real de vellon vale	8 quartos $\frac{1}{2}$.

Reduccion de las monedas de cambio de Castilla á reales de vellon.

533 *Maravedi de plata vieja.* Por lo dicho (532), 1 real de plata vieja vale 34 maravedis de plata, y 16 quartos de 4 maravedises de vellon cada uno, que entre todos son 64 maravedis de vellon. Luego para sacar en maravedises de vellon el valor de 1 maravedi de plata, se han de partir los 64 maravedises de vellon que tiene el real de cambio por los 34 maravedises de plata valor del real dicho. Haciendo la operacion, sale el cociente $1\frac{15}{17}$, el qual está diciendo que 1 maravedi de plata vieja vale 1 maravedi de vellon y $\frac{15}{17}$avos de otro.

Rea-

534 *Real de plata vieja.* Ya que el real de plata vieja vale 64 maravedis de vellon, y el real de vellon vale 34 maravedis dichos, el real de plata valdrá tantos reales de vellon, quantas veces los 34 maravedises de vellon quepan en los 64 maravedises tambien de vellon. Partiendo, pues, 64 por 34, sale el cociente 1 real y 30 maravedises de vellon, que expresan el valor del real de plata vieja.

535 Si por el mismo método formáramos una tabla del valor de 2, 3, &c. reales de plata vieja en reales de vellon, hallaríamos que 17 reales de plata vieja son 32 reales de vellon. Luego los dos números 17 y 32 serán muy socorridos para reducir á reales de vellon qualquier número de reales de plata vieja de 16 quartos. Sean v. gr. 57 reales de plata vieja por reducir á reales de vellon, diré: si 17 reales de plata vieja son 32 de vellon ¿57 reales de plata vieja quantos reales de vellon serán? ó

$$17 : 32 :: 57 : R = 107\tfrac{5}{17}.$$

Luego los 57 reales plata serán 107 reales y 10 maravedis de vellon.

536 *Peso de cambio de 8 reales plata vieja.* Ya que el peso de cambio vale 8 reales de plata vieja, vale 8×64 maravedises de vellon, esto es, 512 maravedises dichos, los quales partidos por 34, número de maravedises de vellon que tiene el real de vellon, dan para el valor del peso de cambio 15 reales 2 mrs. de vellon.

537 *Dinero del peso de cambio.* Ya que el peso de cambio vale 512 maravedises de vellon, y 240 dineros de cambio, si partimos 512 por 240, el cociente expresará en moneda de vellon el valor del dinero del peso de cambio. Haciendo la division, salen al cociente 2 reales de vellon, y $\tfrac{2}{15}$ avos de otro; este es el valor del dinero del peso de cambio.

538 *Sueldo del peso de cambio.* Si el valor $2\tfrac{2}{15}$ maravedis vellon sacado, se multiplica por 12 número de los dineros que componen un sueldo, el producto $25\tfrac{9}{15}$

 ma-

maravedises de vellon, será el valor del sueldo. Luego el sueldo del peso de cambio vale 25 maravedises de vellon y $\frac{9}{17}$ avos de otro.

539 *Libra del peso de cambio.* Si $25\frac{9}{17}$ maravedis de vellon, valor del sueldo, se multiplican por 20, el producto 512 expresará en maravedis de vellon el valor de la libra; para sacarle en reales de vellon partiremos 512 por 34, y el cociente 15 reales 2 maravedis de vellon, nos dirá que este es el valor de la libra del peso de cambio de 8 reales plata vieja.

540 Si por este método formáramos una tabla del valor en reales de vellon de 2, 3, 4 &c. pesos de cambio hallaríamos que 34 pesos dichos son 512 reales de vellon, los dos números 34 y 512 podrán servir para executar la reduccion de qualquiera suma de pesos de cambio á reales de vellon. Propongámonos reducir v.gr. 57 pesos de cambio á reales de vellon, diremos: si 34 pesos de cambio son 512 reales de vellon, ¿los 57 pesos dichos quantos reales vellon serán? esto es

$34 : 512 :: 57 : R$, ó (206)

$17 : 256 :: 57 : R = 858$ rs. $\frac{6}{17} = 858$ rs. 12 mrs. vell.

541 *Ducado de plata vieja de* 375 *maravedis de plata.* Para saber los reales de vellon que vale este ducado, buscaré primero quantos maravedises de vellon tiene, diciendo: si 1 maravedi de plata vale $1\frac{15}{17}$ maravedises de vellon ¿los 375 maravedises plata quantos maravedises de vellon valdrán? ó

$1 : 1\frac{15}{17} :: 375 : R$, ó (104 y 206)

$17 : 32 :: 375 : R = 705\frac{15}{17}$ mrs. vellon.

Para sacar los reales vellon que estos valen, los parto por 34, y salen 20 reales y $25\frac{15}{17}$ maravedis de vellon. Este es el valor en moneda de vellon del ducado de cambio.

542 *Dinero del ducado de cambio.* Ya que el ducado de cambio vale $705\frac{15}{17}$ maravedises de vellon y 240 dineros, partiré $705\frac{15}{17}$ ó $\frac{12000}{17}$ (104) por 240, ó (209) 12000 por 4080, saco el cociente 2 y el quebra-

brado $\frac{3840}{4080}$, el qual, partidos sus dos términos por 24, se queda en $\frac{16}{17}$ de maravedi. Luego el dinero del ducado de cambio vale $2\frac{16}{17}$ maravedises.

543 *Sueldo del ducado de cambio.* Si multiplico $2\frac{16}{17}$ por 12 ó $\frac{50}{17}$ por 12 (104), saco el producto $\frac{600}{17}$ = 35 maravedis de vellon y $\frac{5}{17}$ de otro, que valen 1 real de vellon, 1 maravedi y $\frac{5}{17}$ de otro. Esto vale el sueldo del ducado de cambio.

544 *Libra del ducado de cambio.* El valor de esta libra en reales de vellon se saca multiplicando 1 real 1 maravedi $\frac{5}{17}$ por 20; el producto es 20 reales 25 maravedis $\frac{15}{17}$ avos de otro, el qual expresa en moneda de vellon el valor del ducado dicho,

545 Si por el mismo método formáramos una tabla de lo que valen en reales de vellon 2, 3 &c. ducados de cambio, sacariamos que 289 ducados dichos valen 6000 reales de vellon, cuyos dos números son muy socorridos para reducir á reales de vellon un número qualquiera de ducados de cambio.

546 *Doblon de cambio de* 32 *reales plata vieja.* Ya que este doblon vale 32 reales plata de 64 maravedis de vellon cada uno, valdrá 32 × 64 maravedises, ó 2048 maravedises de vellon; partidos estos por 34, sale el cociente 60 reales 8 maravedis de vellon; este es el valor del doblon de cambio.

547 *Dinero del doblon de cambio.* Si parto 2048 maravedises de vellon, valor del doblon dicho, por 240 dineros, sale el cociente $8\frac{8}{15}$ maravedis de vellon; este será el valor del dinero del doblon de cambio.

548 *Sueldo del doblon de cambio de* 32 *reales plata vieja.* El valor de este sueldo se sacará multiplicando $8\frac{8}{15}$ por 12: hecha la multiplicacion salen $102\frac{6}{15}$ maravedises de vellon; partidos estos por 34, el cociente 3 reales vellon y $\frac{6}{15}$avos de maravedi son lo que vale el sueldo del doblon dicho.

549 *Libra del doblon de cambio.* Su valor se sacará multiplicando por 20 el valor 3 reales vellon $\frac{8}{15}$, el producto-

ducto 60 reales 8 maravedis de vellon será el valor de la libra dicha.

550 Si por el mismo método formáramos una tabla del valor de 2, 3 &c. doblones de cambio, hallaríamos que 17 doblones dichos valen 1024 reales de vellon. Luego los dos números 17 y 1024 serán muy socoridos para reducir á reales de vellon un número qualquiera de doblones de cambio.

551 *FRANCIA.*

Monedas efectivas.

De oro.

El doble luis de . . . . 48 libras,
El luis de 24
El medio luis de 12

De plata.

El escudo gordo, de . . . . . . 6 libras,
El escudo, ó escudo de cambio 3
La pieza de. . . . . 1 4 sueldos,
La pieza de. 12
La pieza de. 6

De vellon.

La pieza de . . . . 2 sueldos,
La pieza de . . . . 1 6 dineros,
La pieza de 1

De cobre.

El sueldo gordo. 1
La pieza de 2 liards 6
El liard 3

Los libros de comercio los tienen en toda Francia por libras, sueldos y dineros, por 20 sueldos y 12 dineros.

Mo-

Monedas de cambio.

Los cambios se hacen por escudos, libras y sueldos torneses.

El escudo de cambio vale { 3 libras, 60 sueldos, 720 dineros,

La libra tornesa vale { 20 sueldos, 240 dineros,

El sueldo vale 12 dineros,

552 GENOVA.

Monedas efectivas

De oro.

El sequi corre por. .	13 libr.	10 sueld. foribanco,
El doblon	23 libr.	10

De plata.

El crosat, ó genovina, ó escudo, vale	9 lib.	10 sueldos.	
El medio escudo	4	10	
El $\frac{1}{4}$	2	7	6 din.
El $\frac{1}{8}$	1	3	9.

En Génova se tienen los libros de comercio por libras, sueldos y dineros, por 20 sueldos y 12 dineros, ó por pesos de cambio, por 20 sueldos y 12 dineros.

Monedas de cambio.

Los cambios se hacen por piastras ó pesos, crosats, escudos de marco y por libras.

La piastra ó peso de cambio vale { 5 libras, 100 sueldos, 1200 dineros,

El crosat vale { 7 lib. 12 sueldos, 152 sueldos, 1824 dineros,

El escudo de marco vale { 9 lib. 6 sueldos, 186 sueldos, 2232 dineros,

La

La libra vale { 20 sueldos, 240 dineros,
El sueldo 12 dineros.

La moneda de banco vale 15 por $\frac{0}{0}$ mas que la moneda corriente, quiero decir que 100 piastras, ó 100 libras banco valen 115 foribanco; por lo que, el peso banco de 5 libras vale foribanco 5 libr. 15 sueld.

553 GINEBRA.

Monedas efectivas.

De oro.

	Moneda corriente,	*Moneda.*
El doblon antiguo corre por	11 lib. 10 s.	40 flor. 9 s.
El nuevo por.	10	35

De plata.

El bajoire por	3 lib. 15 s.	13 flor. 1 s. 6 d.
El escudo ó patagon	3	10 . . 7 . .
El $\frac{1}{4}$ de escudo.	15	2 . . 7 . 6

Los cambistas y negociantes tienen sus libros de comercio por libras, sueldos y dineros, por 20 y 12; y los mercaderes por florines por 12 sueldos, y el sueldo de 2 piezas de 2 quartos, moneda ginebrina.

Monedas de cambio.

Los cambios se hacen por escudos ó patagones, por libras y sueldos.

El escudo ó patagon vale { 3 libras, 60 sueldos, 720 dineros,
La libra vale { 20 sueldos, 240 dineros,
El sueldo vale 12 dineros.

HAM-

554 *HAMBURGO.*

Monedas efectivas.

De oro.

El ducado vale . . . . . 6 marcos lubs,

De plata.

La rixdala vale . . . . . 3 marcos lubs,
El dealder . . . . 2 ó 32 sueld. lubs,
El marco 16
La pieza de 8
La pieza de 4
La de 2
La de. 1
La de . . . . $\frac{1}{2}$
La de . . . . $\frac{1}{4}$

Los libros de comercio los tienen por marcos, sueldos y dineros lubs, por 16 sueldos y 12 dineros.

Monedas de cambio.

Los cambios se hacen por rixdalas, daelders ó thalers, marcos, sueldos lubs, libras de gros, y por sueldos y dineros tambien de gros.

El marco vale	16 sueldos lubs,
	192 dineros lubs,
	$2\frac{2}{3}$ sueldos de gros,
	32 dineros de gros,
	16 stuivers,
El sueldo lub vale	12 dineros lubs,
	2 dineros de gros,
	1 stuiver,
El daelder vale	2 marcos lubs,
	32 sueldos lubs,
	$5\frac{1}{3}$ sueldos de gros,
	64 dineros de gros,
	32 stuivers,

La rixdala vale	3 marcos lubs,
	48 sueldos lubs,
	8 sueldos de gros,
	96 dineros de gros,.
	48 stuivers,
La libra de gros vale	20 sueldos de gros,
	240 dineros de gros,
	$7\frac{1}{2}$ marcos lubs,
	$3\frac{3}{4}$ daelders,
	$2\frac{1}{2}$ rixdalas,
	120 sueldos lubs.
	6 florines,
	120 stuivers,
El sueldo de gros vale	12 dineros de gros,
	6 sueldos lubs,
	72 dineros lubs,
	6 stuivers,
El dinero de gros vale	6 dineros lubs.

Del banco de Hamburgo.

555 El banco de Hamburgo es uno de los mas seguros de Europa, así por sus fondos, como por el mucho orden con que se gobierna. No admite sino rixdalas especies.

Quasi todas las letras de cambio giradas sobre Hamburgo se pagan en moneda de banco. El *agio* ó la diferencia de la moneda corriente á la de banco varía desde 15 hasta 20 por %, quiero decir que quando el agio es de 16 por %, 116 corriente no valen sino 100 banco.

556 *INGLATERRA.*

Monedas efectivas.

De oro.

La pieza de 5 guineas vale 105 escalines,
La de 2 42
La guinea. 21
La media guinea . . . . 10 6 dineros esterlines,

De plata.

El crown ó escudo de . . . . 5 escalines,
El $\frac{1}{2}$ escudo . . . . 2 6 dineros,
El escalin. 1 0
El medio escalin 6
El $\frac{1}{4}$ 3
El $\frac{1}{6}$ 2
El $\frac{1}{12}$ 1

Los libros de comercio se llevan en Inglaterra en libras, sueldos y dineros esterlines, por 20 sueldos y 12 dineros.

Monedas de cambio.

Los cambios se hacen por libras, sueldos, dineros esterlines y guineas.

La libra esterlina vale { 20 sueldos, 240 dineros,
El sueldo esterlin vale 12 dineros,
La guinea vale { 21 sueldo, 252 dineros.

Banco de Londres.

557 Hay en Londres un banco que tiene el privilegio privativo de descontar los pagarés y letras de cambio que cumplen antes de seis meses; tambien hace el comercio de las materias de oro y plata, pero no puede ha-

haçer otro alguno, como no sea vender los efectos que le están hypotecados, en los tres meses despues de cumplido el plazo.

Quando el Estado necesita dinero, dá vales al banco de 100 libras cada uno, los quales devengan 2 dineros de interes al dia, que vienen á ser 3 libras 10 sueldos al año, el banco guarda estos vales hasta que esté reintegrado del capital y sus intereses. Quando el Estado dispone que dichos vales circulen, el banco propone suscripciones, y con ceder á los suscriptores una corta parte del interes que le toca, recoge en poco tiempo el banco la mayor parte de dichos vales.

Ademas de estos, el banco hace circular vales suyos pagaderos al portador vista; hay de estos vales en el público por sumas inmensas, de las quales en muchos años nadie pide el dinero, por la seguridad que se tiene de sacarle al instante que se necesita.

En el banco hay tambien depositadas crecidísimas sumas de particulares: esto se llama caxa en banco, el qual no paga interes alguno por las sumas depositadas, ni le cobra por razon de la custodia.

El banco asegura con todos sus fondos todas las sumas que en él se depositan, y no admite sino especies del cuño de Inglaterra.

Se asegura que el banco para sus asuntos diarios no tiene en caxa mas de 120 mil libras; ¡tan acostumbrada está aquella nacion á la representacion del dinero, y á no manejarle sino para los menudos gastos de la vida! esto es lo que los ingleses llaman sus riquezas artificiales.

558 *LIORNA.*

Monedas efectivas.

De oro.

El ruponi vale . . . 40 libras de buena moneda,
El sequí. . . . . . . 13 lib. 6 s. 8 d. buena moneda,

De plata.

El francesconi vale 6 lib. 13 s. 4 dito.
El ½ 3 6 8
El julio. 13 4
El grafie ó grasie, moneda menor. . } 1 8

Los libros de comercio los llevan en piastras, sueldos y dineros, por 20 sueldos y 12 dineros, esta piastra es imaginaria, y vale 5 libras 15 sueldos de buena moneda.

Monedas de cambio.

Los cambios no se hacen sino en piastras.

La piastra vale { 8 reales, 20 sueldos, 240 dineros,
El sueldo vale 12 dineros,

La misma piastra tambien se cuenta por 6 libras, moneda larga, que es imaginaria; la libra de moneda larga vale 20 sueldos, y el sueldo 12 dineros.

559 *LISBOA.*

Monedas efectivas.

De oro.

La pieza del peso de una onza de 12800 reis,
La de 6400
La de 3200
La de 1600
La de 800
La de 400

De plata.

El cruzado de 480
El de 240
El de 120
El de 60
El de 30

Los

Los libros de comercio se tienen por reis, separándolos de tres en tres con un cero tachado; así, para expresar 4707804, sientan 4ø707ø804, ó separándolos con un punto ó una coma; así, para expresar la cantidad poco ha señalada, sientan 4.707.804, ó 4,707,804.

Monedas de cambio.

Los cambios se hacen por cruzados y por reis.

El cruzado vale. . . . . 400 reis,

El rei es imaginario.

560 *NAPOLES.*

Los libros de comercio se tienen por ducados, carlines y granos. El ducado vale 10 carlines, el carlin 10 granos. Muchos comerciantes estilan sentar en sus libros solo ducados y granos, y cuentan 100 granos por 1 ducado.

Monedas.

Las monedas de oro son de 24, de 16, de 10, de 6, de 4, de 3 y de 2 ducados; las de plata son el ducado de 10 carlines, la pieza de 2 carlines; el escudo de Sicilia corre en Nápoles por 12 carlines.

561 *OLANDA.*

Monedas efectivas.

De oro.

El ruyer vale	14 florines,	
El medio.	7	
El ducado	5	5 sueldos,

De plata.

La pieza de	3	
El escudo ó rixdala. . .	2	10
El de Zelanda	2	14

El

El dalder.	1	10
La media rixdala. . . .	1	5
El florin.	1	
El $\frac{1}{4}$ de rixdala.		12$\frac{1}{2}$
El medio florin		10
El escalin ó sueldo de gros		6
La pieza de		5$\frac{1}{2}$
La pieza de		2
La de		1

Los libros de comercio se llevan en Olanda en florines, sueldos y penins por 20 y por 16. Los cambistas y negociantes en moneda banco, y los mercaderes en moneda corriente ó foribanco.

Monedas de cambio.

Los cambios se hacen en libras, sueldos y dineros de gros; en florines, rixdalas y stuivers ó sueldos comunes.

La libra de gros vale	20 sueldos ó escalines,
	240 dineros de gros,
	6 florines,
	120 stuivers,
	2$\frac{2}{5}$ rixdalas,
El sueldo de gros ó escalin vale	12 dineros de gros,
	6 stuivers,
El dinero de gros vale	8 penins,
El stuiver ó sueldo comun vale	16 penins,
	2 dineros de gros,
El florin vale	20 stuivers,
	320 penins,
	3$\frac{1}{3}$ sueldo de gros,
	40 dineros de gros,
La rixdala vale	8$\frac{1}{3}$ escalines,
	100 dineros de gros,
	2$\frac{1}{2}$ florines,
	50 stuivers.

Del

Del banco de Amsterdam.

562 En las plazas donde es mucho el tráfico se ofrece hacer con frecuencia pagas de grandes cantidades de dinero, en lo que no puede menos de consumirse mucho tiempo. Para ahorrarle, discurrieron los Olandeses un medio con el qual no solo se consigue, sino que tambien quedan muy aseguradas las pagas, y los caudales de los particulares. Pusieron en Amsterdam el año de 1609, con permiso y autoridad de los Estados generales una especie de caxa perpetua llamada *banco*, donde los comerciantes tienen dinero, de cuya caxa la ciudad de Amsterdam es á un tiempo caxero y fiador. No es, pues, de estrañar que subsista aun hoy dia este banco, porque ademas de los caudales efectivos que en él hay, tiene por fiador una ciudad tan rica como Amsterdam. El dinero depositado en el banco no se puede embargar.

Se supone que el caudal del banco es de tres mil *tones* de oro, las quales, á cien mil florines por tone, serian 300000000 florines, suma verdaderamente increible si toda ella se hallara en los sótanos de la casa del Ayuntamiento de Amsterdam, donde es opinion comun que está.

563 Como es justo que los comerciantes paguen la seguridad de sus caudales y la prontitud de sus pagas que les proporciona el banco, la ciudad de Amsterdam lleva por el dinero que admite en su caxa un tanto por %, llamado *agio*, el qual suele ser desde 3 hasta 5 por %; por manera que un particular que tiene v. gr. 100 florines en el banco, no cobra sino 97 ó 95 segun el agio.

564 El dinero que se deposita en el banco ha de ser en rixdalas, florines, ducatones, &c. pero por razon del agio no es uno mismo el valor de la moneda banco y de la moneda corriente ó *foribanco*, aunque sean

sean piezas de un mismo nombre, ley y peso. Un florin v. gr. moneda corriente ó fuera de banco, y un florin banco no son de un mismo valor.

De aquí es que el ducaton, pieza que vale 63 sueldos corrientes, no le paga ó toma el banco sino por 60 sueldos, aunque sea de la correspondiente ley y peso.

La moneda que vale 3 florines ó 60 sueldos corrientes, no la toma el banco sino por 57 sueldos.

La rixdala, que en moneda corriente ó foribanco vale 50 sueldos, no la paga el banco sino por 48 sueldos; y el florin, que foribanco vale 20 sueldos, en moneda banco pasa por 19 sueldos no mas.

El banco tambien admite barras y tejos de oro y plata, cuyo valor señala el ensayador del banco ó de la ciudad de Amsterdam.

565 Los Estados generales tienen mandado que se hagan en moneda banco todas las pagas así de letras de cambio como de géneros vendidos por mayor, quando las sumas no baxan de 300 florines, á no ser que los interesados hayan estipulado expresamente que el pago se hará en dinero foribanco, esto es, en dinero de contado.

Las pagas se hacen en el banco solo con mudar los nombres de los dueños de las partidas, de modo que una misma cantidad de dinero se puede pasar en un instante de unos á otros á muchos dueños diferentes. Con esto el particular que tiene dinero en el banco es acreedor; pero es deudor desde el instante que le pasa á otro, en cuya cabeza se asienta en los libros del banco la partida pagada. Quando hay que pasar una partida de dinero de un particular á otro, el dueño de la partida firma en uno de los libros de asientos de los quatro tenedores de libros la cesion que hace de su dinero al otro, quedando entonces el cesionario acreedor en lugar suyo, con tal que no se haga pago alguno en dinero de contado.

566 Un cambista ó negociante que ha de cobrar en

dinero banco una letra de cambio librada ó cedida á su favor, pone al respaldo de la letra, comunmente al otro dia, ó dos dias despues, estas palabras: *Se servirá Vm. asentar en banco á mi cuenta lo contenido en la presente. Amsterdam á tantos &c.* Con este endoso lleva la letra al oficial que la ha de sentar en banco. Pero si la letra se ha de poner en los libros á cuenta de otro, el endoso dice así: *Se servirá Vm. sentar en banco á cuenta de Don N. lo contenido en la otra parte, valor recibido, &c.*

567 Al que hace sentar en el banco mas cantidad que la que se le debe, se le multa en 3 florines por %.

568 Aunque es contra los reglamentos del banco hacer pagas en dinero efectivo, tiene sin embargo fuera del banco caxeros particulares, que descuentan las partidas llevando un 8 por %.

569 Qualquiera que tiene dinero depositado en el banco le puede sacar siempre que le convenga, pero ha de pagar 16 por % por la custodia. Tambien puede disponer de su partida para pago de letras de cambio, ó de géneros por mayor, ó venderla á otro segun lo corriente del cambio. Pero quando se saca el dinero en especie, si el agio no llega á 5 por %, el caxero cobra lo que falta, porque le tomó sobre aquel pie quando se depositó en el banco.

570 Las negociaciones de las partidas banco que se quieren vender ó comprar, se hacen entre mercaderes, ó con intervencion de corredores, á quienes se suele dar uno por mil de lo que han agenciado, pagando la mitad el que vende, y la otra mitad el que compra.

571 Tambien se puede negociar con caxeros que se ponen en la plaza del *Dam* enfrente de la casa del Ayuntamiento. En general, estas negociaciones se hacen al precio mas baxo quando se compra, y al precio mas alto quando se vende; siendo por lo regular desde $\frac{1}{16}$vo hasta $\frac{1}{8}$vo la diferencia de la compra á la venta, y el

agio

agio varia desde 3 hasta 6 por $\frac{o}{o}$, segun el cambio y la escasez del dinero.

572 Quando muere alguno que tiene cuenta abierta con el banco, sus herederos tienen que probar su derecho para mandar asentar á su cuenta los caudales del difunto.

Para tener cuenta abierta con el banco se pagan por una vez no mas 10 florines.

Reduccion de la moneda banco á moneda corriente.

573 La moneda corriente se reduce á moneda de banco, y la moneda de banco á moneda corriente con suma facilidad por regla de tres. Si se ofrece reducir v. gr. 405 florines corrientes á florines banco, en el supuesto de ser de $4\frac{1}{2}$ por $\frac{o}{o}$ el agio, se dirá: si $104\frac{1}{2}$ florines corrientes se reducen á 100 florines banco ¿405 florines corrientes, á quantos florines banco se reducirán? 6

$$104\tfrac{1}{2} : 100 :: 405 : R, \text{ ó } (104 \text{ y } 206)$$
$$209 : 200 :: 405 : R = 387\tfrac{1}{2}\tfrac{117}{209}.$$

Luego quando el agio sea de $4\frac{1}{2}$ por $\frac{o}{o}$ los 405 florines corrientes serán $387\frac{1}{2}\frac{117}{209}$ florines banco.

Para reducir $387\frac{1}{2}\frac{117}{209}$ florines banco á florines corrientes, la regla se hará al reves diciendo: si 100 florines banco se reducen á $104\frac{1}{2}$ florines corrientes ¿$387\frac{1}{2}\frac{117}{209}$ banco á quantos florines corrientes se reducirán?

$$100 : 104\tfrac{1}{2} :: 387\tfrac{1}{2}\tfrac{117}{209} : R, \text{ ó } (104 \text{ y } 206)$$
$$200 : 209 :: 387\tfrac{1}{2}\tfrac{117}{209} : R = 405.$$

Luego en el supuesto de ser el agio de $4\frac{1}{2}$ por $\frac{o}{o}$ los $387\frac{1}{2}\frac{117}{209}$ florines banco serán 405 florines corrientes.

574 *PALERMO.*

En Palermo se tienen los libros de comercio por onzas, tarines y granos, por 30 y 20.

El escudo de Sicilia vale 12 tarines, la onza 30 tarines, y el tarin 20 granos.

575 ROMA.

Aquí se llevan los libros de comercio en escudos moneda y bayocos; el escudo moneda vale 10 julios ó paulos, y el julio vale 10 bayocos.

Monedas efectivas.

De oro.

El sequi romano 2 escudos 5 bayocos, ó 205 bayocos,
El quartini de oro 50

De plata.

El escudo vale 100
El medio 50
El teston 30
El paulo. 10
El carlin de composicion. 15
El bayoco de cobre . . . . 5 quarti,
El medio. . . . . $2\frac{1}{2}$ quarti,
El escudo de oro estampado, que es imaginario, 15 julios.

576 TURIN.

Monedas efectivas.

De oro.

El carlin vale . . . . 120 libras piamontesas,
El doblon ó doppia. 24
La media 12
El $\frac{1}{4}$ 6
El sequi . . . . 9 12 sueldos,

De plata.

El escudo de. 6
El $\frac{1}{2}$ ó piccoloscudo 3
El $\frac{1}{4}$ ó teston . . . . 1 10 sueldos,
El $\frac{1}{8}$ 15

Los libros de comercio se tienen en libras, sueldos y dineros piamonteses, por 20 sueldos y 12 dineros.

Monedas de cambio.

Los cambios se hacen por libras y sueldos piamonteses.

La libra vale { 20 sueldos, 240 dineros,
El sueldo vale 12 dineros.

577 *VENECIA.*

La República lleva sus libros de comercio en ducados de 24 grosi, del mismo modo que los cambistas y negociantes.

El banco llamado del giro, en el qual solo se pagan las letras que se han de pagar en ducados banco, tiene sus libros por libras, sueldos y dineros, por 20 y por 12.

Cada una de estas libras vale 10 ducados; y así una partida de ducados banco de 2684 libras 4 grosi, se asienta en los libros del banco por 268 libras 8 sueldos 4 dineros banco.

Los mercaderes llevan sus libros en ducados corrientes, tambien imaginarios, de 6 libras 4 sueldos. La libra es de 20 sueldos, y el sueldo de 12 dineros.

El ducado, sea banco, sea foribanco, se divide en 124 marchettis.

Desde el año de 1750 el ducado banco vale invariablemente 9 libras 12 sueldos corrientes, sin agio ni sopragio. Por 100 ducados banco, que componen 960 libras, se pagan á la caxa del contado 154 ducados y 20 grosi corrientes; los quales sobre el pie de 6 libras 4 sueldos, valen 959 libras 19 sueldos 4 dineros corrientes.

Monedas efectivas.

El sequi de oro corre por 22 libr. 10 sueld. corrientes,
El ducado efectivo de plata 8

DEL

DEL CAMBIO.

578 Los comerciantes de diferentes plazas ó ciudades de comercio de un mismo reyno, ó de reynos diferentes han de pagar los géneros que compran unos á otros, quando no dán en trueque efectos ó géneros de igual valor. Por consiguiente el comprador tendria que hacer remesas de dinero efectivo al vendedor, pagando portes y seguros, á no ser que, para ahorrarse el importe de los seguros, quisiera dexar su dinero expuesto á todas las contingencias que puede correr en los caminos.

579 Con el fin de libertar de estas travas al comercio, se han inventado las letras de cambio; porque en lugar de remitir el comerciante deudor á su acreedor residente en otra ciudad, en especie, quiero decir en dinero efectivo la suma que le debe, le envia por el correo una carta ó cédula en la qual le nombra cambista ú otro sugeto del mismo lugar de su residencia, quien le pagará su crédito. Como los dos comerciantes, el acreedor y el deudor, pueden residir en un mismo reyno, ó en reynos diferentes, se ofrecen aquí dos casos que considerar, los quales constituyen dos especies de cambio; es á saber el cambio nacional ó interior, y el cambio estrangero ó exterior.

Del cambio nacional.

580 Don Pedro Cañaveras, comerciante de Sevilla, tiene que cobrar mil pesos de Don Juan Sarmiento, comerciante de Madrid; y Don Antonio Vargas, comerciante de Madrid, tiene que cobrar otros mil pesos de Don Francisco Cangas de Sevilla. Claro está que Don Juan tendria que enviar desde Madrid á Sevilla mil pesos efectivos para pagar á Don Pedro, y Don Francisco tendria que enviar desde Sevilla á Madrid otros mil

mil pesos efectivos para pagar á Don Antonio. Con el fin de escusar gastos y riesgos, los dos acreedores Don Pedro y Don Antonio truecan sus créditos en la forma siguiente.

Con el consentimiento de Don Pedro de Sevilla, Don Antonio Vargas de Madrid cobra de Don Juan Sarmiento, residente en la misma plaza, los mil pesos que habia de cobrar de Don Francisco Cañaveras en Sevilla; despues de cobrados, Don Juan que los pagó, saca de Don Antonio, para remitirla á Don Pedro de Sevilla, una letra de cambio contra Don Francisco de la misma plaza mandándole que entregue en plazo y moneda señalada á dicho Don Pedro los mil pesos que el mismo Don Francisco está debiendo á Don Antonio. Así que Don Pedro presenta á Don Francisco, quien tiene ya aviso por el correo, la letra de cambio de Don Antonio, Don Francisco la *acepta*, quiero decir que se obliga á pagarla en cumpliéndose el plazo señalado; quedando hechas por este medio las pagas sin coste ni riesgo. La fórmula de la orden ó letra de cambio que Don Juan Sarmiento saca de Don Antonio Vargas contra Don Francisco Cangas, á favor de Don Pedro Cañaveras es como sigue.

J. M. J. Madrid á 29 de Julio de 1789.

Son 15000 *rs. vn. en plata ú oro.*

A ocho dias fecha pagará Vm. al señor Don Pedro Cañaveras quince mil reales de vellon en plata ú oro, valor del mismo señor que sentará Vm. en cuenta, como aviso, y Christo con todos.

A Don Francisco Cangas. *Antonio Vargas.*
Sevilla.

581 Esta fórmula de la letra de cambio manifiesta que en ella intervienen quatro personas; 1.ª la que dá la letra, y se llama *sacador* ó *librador*; 2.ª la que por su dinero, ú otro medio la adquiere del librador, y se llama *tomador* ó *dador* del valor de la letra; 3.ª la persona contra quien la letra se dirige, la qual despues

pues de aceptarla ú obligarse á pagarla, se llama *aceptante* ó *pagador*; 4.ª la que debe recibir el valor ó suma que contiene la letra, la qual se llama *portador* ó *tenedor* de la letra. En el caso figurado, el sacador es Don Antonio Vargas; el tomador Don Juan Sarmiento; el aceptante Don Francisco Cangas, y el tenedor es Don Pedro Cañaveras.

582 En algunos casos el tenedor de la letra la cede á otro ó la *endosa* á favor de otro, poniendo á espalda de ellas estas palabras: *páguese por mí á la orden de Don N.* cuya fórmula se llama *endoso*. Una letra de cambio puede llevar muchos endosos, y los lleva siempre que muchas personas se la ceden succesivamente unas á otras, siendo entonces la última á cuyo favor se endosó, el verdadero dueño de la letra.

583 En toda letra de cambio suele expresarse el plazo dentro del qual debe pagarse, cuyo plazo puede ser de un número de dias señalado en la misma letra, ó *á uso*, ó á *uno*, *dos*, *&c. usos*. Quando la letra es pagadera, á uso se ha de pagar cumplido el plazo pasado el qual es práctica pagar, en la plaza donde la letra se ha de cobrar, las letras de la plaza donde se libró; quando se ha de pagar á dos usos, v. gr. siendo el uso de 30 dias fecha, quiere decir que se ha de pagar dos meses ó 60 dias despues de su fecha; letras hay pagaderas *á vista*, y estas se han de pagar luego que se presentan.

584 En algunas plazas es práctica esperar el pago de la letra algunos dias despues de cumplido el plazo señalado, cuyos dias se llaman *dias de cortesía*, y antes que pasen no se puede exîgir el pago. Las letras libradas á un número determinado de dias fecha tambien gozan de los dias de cortesía.

585 Aceptar una letra de cambio es obligarse á pagarla; la fórmula de la aceptacion es esta: *acepto á pagar.*

586 Quando aquel contra quien se ha librado la letra

tra rehusa aceptarla, ó despues de aceptada no la paga quando toca, el dueño de la letra toma testimonio de ello, lo que se llama *protestar la letra.*

587 Como en el caso figurado Sevilla debe á Madrid la misma suma que Madrid á Sevilla, y las monedas de ambas plazas son de igual valor intrínseco, la negociacion se hace sin premio alguno. Pero si á Antonio de Madrid le debiera Francisco ú otro de Sevilla 500 pesos mas, y quisiera el acreedor cobrarlos en Madrid con letra de Pedro; como este no tiene suyos en Madrid mas que 1000 pesos, llevará un tanto por ciento para proporcionar en Madrid el pago de los 500 pesos, cuyo tanto por % es lo que se llama *cambio.* Dásele este nombre por ser cantidad que incesantemente está variando, conforme lo voy á manifestar.

588 Si Sevilla debiera á Madrid mas de los 1500 pesos supuestos, serian mas los deudores, mas por consiguiente los que en Sevilla buscasen letras sobre Madrid, y los cambistas que las diesen pedirian mayor premio; porque á las letras de cambio, al dinero mismo le sucede lo que á todos los demas géneros, cuyo precio sube quando crece el número de sus compradores. En la plaza que mas debe, v. gr. Sevilla, en nuestro supuesto, ganan las letras y pierde el dinero: ganan las letras por causa del mayor premio que llevan los que las dan; pierde el dinero del que las pide, porque tiene que pagar mas premio.

Del cambio estrangero.

589 El cambio estrangero es, segun quedó insinuado (579), el que se hace entre negociantes de reynos diferentes; y para hacerle es menester conocer la ley y el valor intrínseco de las monedas de cada reyno. Porque el oro y la plata puros son los que representan los géneros; luego el negociante de Madrid v. gr. que ha de cobrar en Paris una suma de dinero, cobrará tanto menos oro

puro, quantas mas monedas de oro labren los franceses con un marco de oro, pues lo que faltare se habrá de suplir con liga. Tambien perderá el comerciante de Madrid tanto mas por ciento en el valor de la moneda de Francia, quanto mas lleve aquel Soberano por los derechos de señorage y braceage.

590 De aquí se infiere que, hablando con propiedad, el cambio estrangero no es otra cosa que la reduccion de la moneda de un pais á la de otro, respecto del premio convenido del cambio, respecto de lo que cobra ó dá de su moneda una plaza que libra, cede ó toma una letra de cambio, cuyo valor se ha de pagar en moneda de la plaza sobre la qual la letra es girada.

591 El cambio puede ser par ó no par. 1.° el cambio es par quando la plaza que dá una letra, y la plaza que la ha de pagar se deben una á otra una misma cantidad, y las monedas son de igual valor en ambas. Entonces no se cobra en la plaza sobre la qual la letra es girada mas doblones, ducados, &c. que los que expresa la letra. Par era el cambio entre Sevilla y Madrid quando cada plaza no debia á la otra mas que 1000 pesos.

592 Tambien es par el cambio, quando despues de comparada la ley, peso y curso de las monedas de oro ó plata de un reyno, con la ley, peso y curso de otras monedas de oro ó plata de otro reyno se infiere que son iguales. Es valor por valor, y moneda por moneda.

593 El par es tambien intrínseco y político. El par intrínseco ó real de las monedas estrangeras con las de España, es el que se infiere de la relacion de dichas monedas atendiendo á su ley, á su peso, al remedio de peso y al remedio de ley; en una palabra es la comparacion de lo fino de las unas con lo fino de las otras.

594 El par político es quando no se atiende ni al remedio de peso, ni al de ley, sí solamente á la ley, al peso y al curso de las especies.

El

595 El valor del cambio, el precio del cambio, lo que se paga por el cambio es cierto ó incierto.

Para enterarse bien de la diferencia que va del precio cierto del cambio al precio incierto, conviene saber que en todas las negociaciones de letras de cambio entre dos plazas, siempre hay una que dá el precio cierto ó incierto. Quando las dos plazas son de un mismo reyno, las letras se pagan con una misma moneda, no hay precio cierto ni incierto; solo se gana ó pierde un tanto por ciento.

596 El precio cierto es un número fixo é invariable de moneda, como escudos, pesos, libras, &c. que dá una plaza para cobrar en otra un número indeterminado y variable de su moneda de esta, como dineros esterlines, dineros de gros, sueldos, &c. cuyo número se determina al tiempo de ajustar la letra el corredor de cambio. Paris v. gr. dá el precio cierto á Amsterdam, quiero decir que Paris dá siempre un escudo de cambio á Amsterdam para recibir alli un número unas veces mayor, otras menor de dineros de gros banco; de donde se sigue que quando Paris ú otra plaza en el mismo caso, esto es que dá el precio cierto, libra ó cede una letra de cambio, el precio mas baxo del cambio es para ella mas ventajoso, y el precio mas alto tiene mas cuenta á la plaza sobre la qual gira. Voy á probarlo.

597 1.º Supongo que un cambista de Paris gira 100 florines sobre Amsterdam, cuyos 100 florines valen 4000 dineros de gros (561), y sea el cambio de 55 dineros de gros por 1 escudo de 3 libras tornesas; el cambista de París cobrará $72\frac{1}{2}$ escudos; porque dirá: si 55 dineros de gros valen 1 escudo, ¿4000 dineros de gros quantos escudos valdrán?

$$55 : 1 :: 4000 : R = 72\tfrac{1}{2},$$

Si el cambio fuese de 56 dineros, diria:

$$56 : 1 :: 4000 : R = 71\tfrac{1}{2}.$$

Al contrario, si un cambista de Amsterdam gira so-

bre Paris 100 escudos, siendo el cambio de 54 dineros de gros por 1 escudo, dirá: si 1 escudo vale 54 dineros de gros, ¿100 escudos quantos dineros valdrán?

$1 : 54 :: 100 : R = 540$ dineros $= 135$ florines.

Si el cambio fuese de 56 dineros, diria:

$1 : 56 :: 100 : R = 5600$ dineros $= 140$ florines.

Partiendo en ambos casos por 40 el valor de R expresado en dineros, porque cada florin tiene 40 dineros, sale el número de florines que el cambista olandes cobrará. Lo que prueba que el cambio mas alto es mas ventajoso para la plaza que dá el incierto, &c.

598 El precio incierto por su misma naturaleza varía mucho; siendo unas ordinarias, otras extraordinarias las causas de su variacion.

Las causas ordinarias de la variacion del precio incierto son 1.° la abundancia ó escasez de las letras de cambio; 2.° la abundancia ó escasez de dinero; 3.° el precio de igualdad que resulta de la combinacion del cambio de las demas plazas.

599 Las causas extraordinarias de la variacion del precio incierto del cambio son el aumento ó diminucion del curso numerario de las especies, y la alteracion de su ley; pero como los Soberanos se ván muy á la mano en alterar la ley de sus monedas, me ceñiré á considerar el caso de su subida y el caso de su baxa.

1.° Supongo que en lugar de valer en Francia 6 libras, como los vale, el escudo de 6 libras tornesas de $8\frac{3}{10}$ en marco, mande aquel Soberano que valga 7 libras. En este supuesto el cambio de Francia con las plazas de las quales recibe el precio incierto menguará á proporcion; quiero decir que Olanda dará á Francia menos dineros de gros, é Inglaterra menos dineros esterlines, y los cambios de Francia con las plazas á quienes Francia dá el precio incierto subirán á proporcion; quiero decir que Paris dará v. gr. á Madrid mas libras tornesas por 1 doblon de cambio, y á Hamburgo mas libras por 100 marcos lubs banco.

Pa-

Para averiguar la proporcion del nuevo cambio entre París y Amsterdam en el caso de subir el valor numerario, se hace una regla de tres inversa, diciendo: si quando el escudo efectivo de $8\frac{3}{10}$ en marco vale en Francia 6 libras, el cambio de París con Amsterdam era de 56 dineros ¿de quantos dineros será quando el mismo escudo valga 7 libras?

$6 : 56 :: 7 : R = 48$ dineros.

Para averiguar la proporcion del nuevo cambio de París con Hamburgo por razon de la subida del valor numerario, la regla de tres será directa, y se dirá:

$6 : 182 :: 7 : R = 120$ con corta diferencia.

600 2.º Supongamos ahora una baxa en el valor numerario de Francia, y que en lugar de valer 6 libras el escudo no valga sino 5; el cambio de París con Olanda subirá, y con Hamburgo baxará. Para averiguar el valor del nuevo cambio, se practicará lo mismo que en el supuesto de la subida del valor del escudo.

Giro de las principales plazas de Europa.

601 *Aquí se usarán las siguientes abreviaturas.*

m. ó m.	que significa mas ó menos,
p.c.	por ciento,
bc.	banco,
fl.	florin,
lib.gr.	libra de gros,
din. gr.	dinero de gros,
lib. t.	libra tornesa,
s. t.	sueldo tornes,
esc.	escudo,
pen.	pening,
din.	dinero,
rix.	rixdala,
rs.	reales,
bgs.	bongros,
keygs.	keysergros,
kr.	kreutzer,
mrs.	maravedis,
mrc.	marco,
m. de c.	moneda de cambio,
f. bc.	foribanco,
est.	esterlin,
m. corr.	moneda corriente,
us.	á uso.

AM-

602 *AMBERES*

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	103 lib. gr. m. ó m.	100 lib. gr. bc.
ó	103 fl. m. ó m.	100 fl. corr.
España	98 din. gr. m. ó m.	1 ducado de 375 mrs. plata, us.
Hamburgo	35 sueld. m. de c. m. ó m. . .	1 daler de 2 mrc. bc. vista y á uso.
Lisboa	48 din. gr. m. de c. m. ó m.	1 cruzado de 400 reis, á uso.
Londres	36 escal. gr. m. de c. m. ó m.	1 lib. est. vista, y á 2 usos.
Venecia	92 din. gr. m. de c. m. ó m.	1 ducado bc.

Los usos son en Amberes los mismos que en Amsterdam. Se conceden seis dias de cortesía, incluso el Domingo y los dias de fiesta. Si no se paga la letra, se protesta al sexto dia. Las letras de cambio á vista se han de pagar en las 24 horas.

603 *AMSTERDAM*

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amberes Bruselas Gand	97 lib. gr. ó flor. bc.	100 lib. gr. ó flor. m. de c. m. ó m. á vista y uso.
ó	100 lib. gr. ó fl.	103 lib. gr. ó fl.
España	91 din. gr. bc.	1 ducado de 375 mrs. plata vieja, us. de 2 meses data.

Fran-

	y dá	para recibir
Francia	55 din. gr. bc. m. ó m. . . .	1 esc. de 60 s. t. á 1, 2 y 3 usos.
Génova	85 din. gr. bc. m. ó m.	1 peso de 115 sueldos f. bc.
Ginebra	90 dito m. ó m.	1 esc. de 3 lib. corr. us. de 2 meses data.
Liorna	86 dito m. ó m.	1 peso de 8 rs. de 6 lib. moneda larga us. de 2 meses data.
Lisboa	45 dito m. ó m.	1 cruzado de 400 reis á 2 meses data.
Londres	35 escal. 2 din. gr. bc. m. ó m.	1 lib. esterl. á 1 y 2 usos, y vista.
Venecia	90 din. gr. bc. m. ó m. . .	1 ducado bc. á uso de 2 meses data.

Los usos en Amsterdam son para las letras de cambio de Alemania y Suiza de quince dias vista; de Francia, Londres y Ginebra de un mes data; de Venecia, Italia, España y Portugal de dos meses data.

Las letras pagaderas en moneda corriente tienen seis dias de cortesía, incluso el Domingo y los dias de fiesta. Quando el último dia de çortesía cae en Domingo ú otro dia festivo, la letra se ha de pagar ó protestar la víspera. En las casas de Judíos las letras se han de pagar el Viérnes, si el plazo cumple el Sábado ó el Domingo.

Por lo que mira á las letras pagaderas en banco, no se hace uso alguno de los dias de cortesia, se sientan en los libros el dia que cumplen, ó quando mas al otro dia; si no se pagan, se protestan 2 ó 3 dias despues á mas tardar.

603 *CADIZ*

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	1 ducado de 375 mrs. . .	91 din. gr. bc. m. ó m. á 2 meses fecha.
Génova	120 pesos de 8 rs. plata m. ó m.	100 pesos de 115 sueld. corr. f. bc. á 2 meses fecha.
Liorna	120 dito m. ó m.	100 pesos de 8 rs. us. de 2 meses fecha.
Lisboa	1 peso de 8 rs. plata. . . .	600 reis m. ó m. us. de 15 dias vista.
Londres	1 dito	40 din. esterl. m. ó m. us. de 2 meses fecha.
Madrid Sevilla	100 dito . . .	100 pesos de 8 rs. plata m. ó m.
Paris	1 dito.	78 s. t. m. ó m. us.

Los usos son aquí por lo general de 2 meses fecha; exceptúanse las letras de cambio de Francia, que no son mas que de un mes, y algunas de 6 semanas fecha.

Despues de cumplido el término se conceden 6 dias de cortesía; al sexto dia se ha de cobrar ó protestar. Si por andar remiso el tenedor de la letra falta el aceptante, todo el perjuicio es para aquel.

El corretage se paga en Cadiz á razon de 4 por mil, y es el mas caro de todas las plazas de comercio de Europa.

604 GENOVA

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	1 peso de 5 lib. 15 s. f. bc.	86 din. gr. bc. m. ó m. us. de 2 meses data.
Cadiz Madrid	1 escud. de oro de permiso . . .	620 mrs. m. ó m. us. de 60 y 90 dias data.
Leon Paris	1 peso de 115 sueld. f. bc. . . .	95 s. t. m. ó m. á los pagos y uso de 30 y 60 dias data.
Liorna	116 sueld. f. bc.	1 peso de 8 rs. us. de 8 dias vista.
Lisboa	1 peso de 115 sueld. f. bc. . . .	740 reis us. de 3 meses data.
Londres	1 peso de 115 sueld. f. bc. . . .	49 din. esterl. m. ó m. us. de 3 meses data.
Mesina Palermo	1 esc. de oro de permiso . .	42 carlines m. ó m. á algunos dias vista y á uso.
Nápoles	102 sueld. f.bc. m. ó m.	1 ducado de regno á uso.
Roma	128 sueld. f.bc. m. ó m.	1 esc. romano de 10 julios á uso.
Venecia	1 esc. de cambio de 4 lib. 12 s. f.bc.	96 sueld. bc. m. ó m. á 15 dias vista.

El uso de las letras de cambio de Amsterdam y España es de 2 meses ; de Portugal y Londres de 3 meses fecha ; de Venecia y Roma de 15 dias ; de Liorna de 8 dias ; y de Nápoles de 22 dias vista.

Despues de cumplido el uso hay 30 dias de cortesía;

sía; pero el portador puede mandar protestar al dia siguiente; quando la letra no se paga, los negociantes no hacen protestar sino en la semana inmediata despues de cumplido el plazo, y antes que salga el correo para la plaza de donde vino la letra.

605 GINEBRA

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	para recibir
Sobre Amsterdam	1 esc. de 3 lib.	90 din. gr. m. ó m. á 2 usos.
Génova	96 esc. de 3 lib. m. ó m. . . .	100 pesos de 115 sueld. f.bc.
Leon / Paris	100 lib. corr.	166 lib. t. m. ó m. vista, á uso, y á los pagos.
Liorna	96 esc. m. ó m.	100 pesos de á 8 rs. á 8 dias vista.
Londres	1 esc. de 3 lib.	50 din. esterl. m. ó m. á 2 uso.
Turin	1 esc. dito. . .	86 sueld. piamonteses m. ó m.

Los usos de las letras de cambio de Olanda, Inglaterra y Francia son de 30 dias fecha; de Alemania é Italia de 15 dias vista.

Por lo que mira á los dias de cortesía, previene la ley que los portadores de las letras de cambio exijan su pago así que cumpla el término, y si no se pagan, que las protesten á lo mas tarde en los 5 dias despues que cumplan, no incluyéndose en estos el Domingo.

606 *HAMBURGO*

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	1 esc. de 2 marcos lubs bc.	33 sueld. bc. m. ó m.
ó	100 rix. bc. . .	103 rix. corr. m. ó m.
ó	101 dito bc. m. ó m. . . .	100 dito corr. á pocos dias, y á 1 y 2 meses fecha.
Cadiz	91 din. gr. bc. m. ó m. . . .	1 ducad. de 375 mrs. plata á 1 y $1\frac{1}{2}$ us. y á 2 y 3 meses fecha.
Lisboa	45 din. gr. bc. m. ó m. . . .	1 cruzado de 400 reis á 1 y $1\frac{1}{2}$ usos, ó á 2 y 3 meses fecha.
Londres	35 escal. gr. bc. m. ó m. . .	1 lib. esterl. á 1, $1\frac{1}{2}$, 2 y $2\frac{1}{2}$ usos.
Paris / Burdeus	25 escal. lubs bc. m. ó m.	1 esc. de 60 s. t.
Venecia	87 din. gr. bc. m. ó m. . . .	1 ducado bc. á 1, $1\frac{1}{2}$ usos de 2 y 3 meses fecha.

Los usos de las letras de cambio de toda Alemania son de 14 dias, incluso el dia de aceptacion; las de Francia y Londres de 1 mes fecha; las de Portugal, España y Venecia de 2 meses fecha.

Se conceden 12 dias de cortesía, incluso el dia que cumplen, el Domingo y los dias de fiesta.

El banco de Hamburgo se cierra una vez al año, ácia fines de Diciembre, y queda cerrado 14 dias.

Las letras de cambio pagaderas en banco, que cumplen antes del dia último de Diciembre, ó algunos dias antes, se han de pagar antes de cerrarse el banco, sin

gozar de los dias de cortesía; las que no se pagan antes de cerrarse se han de protestar.

Ninguna de las letras que cumplen mientras está cerrado el banco goza de mas dias de cortesía que si el banco estuviese abierto; exceptúanse las que cumplen el dia 1, 2 ó 3 de Enero, las quales, aunque no se paguen, no se pueden protestar hasta el tercer dia de trabajo despues de abierto el banco.

607 *LEON.*

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	1 esc. de 60 s.t.	$52\frac{1}{2}$ din. gr. bc. m. ó m. á 1, 2 y 3 usos.
Cadiz, Madrid	78 s.t. m. ó m.	1 peso de á 8 rs. plata vieja.
ó	15 lib.t.m.ó m.	1 doblon de 32 rs. plata, ó de $60\frac{4}{17}$ rs. vellon.
Génova	96 s.t. m. ó m.	1 peso de 115 sueld. f.bc.
Hamburgo	1 esc. de 60 s.t.	26 escal. lubs bc. m. ó m.
ó	184 dito m.ó m.	100 rix. bc.
Liorna	97 s.t. m. ó m.	1 peso de 8 rs.
Lisboa	1 esc. de 60 s.t. m. ó m. . .	460 reis m. ó m.
Londres	1 esc. de 60 s.t.	31 din.esterl.m. ó m.

Los usos y dias de cortesía son los mismos que para las letras giradas sobre París.

Se celebran todos los años en Leon quatro ferias, que duran 15 dias de trabajo cada una, y son 1.ª la de Reyes, que empieza al Lunes inmediato despues de la fiesta de Reyes: 2.ª la de Pasqua de Resurreccion, que empieza el Lunes despues de Quasimodo, por Abril:

3.ª la feria de Agosto, que empieza el dia 4 del mismo mes: 4.ª la feria de Todos Santos, que empieza el dia 3 de Noviembre.

Cada feria tiene su pago señalado. El de Reyes empieza el dia primero de Marzo. El de Pasqua empieza el dia primero de Junio. El de Agosto empieza el dia primero de Septiembre. El de Todos Santos empieza el dia primero de Diciembre.

Cada pago dura desde el primer dia del mes hasta el fin, y tres dias de trabajo mas; el intervalo de estos tres dias se llama el *contado* del pago.

En los seis primeros dias de cada pago se hacen las aceptaciones, los pagos empiezan despues del 16mo dia, y duran hasta el fin del mes; pero los negociantes que miran por su opinion no dilatan sus pagos hasta los últimos dias del mes. Las letras que no se pagan se protestan el tercer dia despues del pago, esto es, despues del tercer dia del contado del pago.

Hay quien dice que las letras de cambio giradas sobre Leon fuera de los pagos no se aceptan; y como no se conocen dias de cortesía, se han de pagar en los últimos dias que cumplen. Otros dicen que los mismos usos y dias de cortesía hay en Leon, fuera de los pagos, que en las demas plazas de Francia.

608 LIORNA

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	1 peso de 8 rs.	87 din.gr.bc.m.ó m. á uso de 2 meses fecha.
Cadiz, Madrid	100 dito . . .	124 pesos de 8 rs. plata vieja m.ó m. us.de 60 dias fecha.
Génova	1 dito	116 sueld. m. ó m. f.bc. á 8 dias vista.

Ham-

	y dá	*para recibir*
Hamburgo	1 peso	83 din. gr. bc. m. ó m. á uso de 2 meses fecha.
Leon Marsella Paris	1 dito.	98 s.t. m. ó m. á los pagos de Leon, y á 30 dias fecha.
Lisboa	1 dito	760 reis m. ó m. us. de 3 meses fecha.
Londres	1 dito.	50 din. esterl. m. ó m. us. de 3 meses fecha.
Mesina Palermo	1 dito	11¼ tarines m. ó m. á un mes fecha.
Roma	1 dito	121 sueld. romanos m. ó m.
ó	133⅓ dito . . .	121 esc. moneda m. ó m.
Turin	1 dito	83 sueld. piamonteses m. ó m. á 8 dias vista.
Venecia	100 dito. . . .	98 ducados bc. m. ó m. á algunos dias vista.

El uso de las letras de cambio de Olanda, Alemania, Cadiz y Madrid es de 2 meses fecha; de Lisboa, Londres de 3 meses fecha; de Francia de 30 dias fecha; de Nápoles, Venecia de 20 dias fecha; de Roma á 10 dias vista; de Génova y Turin á 8 dias vista.

En Liorna no usan las letras de ningun dia de cortesía; los Lunes, Miércoles y Viernes de cada semana se pagan las letras; debiéndose pagar el primero de dichos dias despues de cumplido el plazo: si el dia que se cumple el plazo ó dia del pago es dia de fiesta, se ha de pagar el último dia de pago antes del término.

LISBOA

609 *Gira sobre las plazas siguientes,*

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	1 cruzado de 400 reis. . .	47 din.gr.bc. m. ó m. us. de 2 meses fecha.
Cadiz Madrid	2410 reis m. ó m.	1 doblon de 32 rs. plata us. de 15 dias vista.
Génova	724 dito m. ó m.	1 peso de 115 sueld. f.bc. us. de 3 meses fecha.
Liorna	730 dito m. ó m.	1 peso de 8 rs. us. de 3 meses fecha.
Londres	1000 dito. . .	67 din.esterl. m. ó m. á 30 dias vista.
Paris	460 dito m. ó m.	1 esc. de 60 s. t. us. de 60 dias fecha.

El uso de las letras de cambio de España es de 15 dias vista; de Londres de 30 dias vista; de Olanda y Alemania de 2 meses fecha; de Francia á 60 dias vista; de Italia é Irlanda de 3 meses fecha.

Las letras de cambio de los paises estrangeros tienen 6 dias de cortesía despues de aceptadas; las que no son aceptadas se han de pagar el dia que cumplen.

Las letras de cambio de los dominios portugueses de Europa, Asia, Africa y América tienen 15 dias de cortesía.

Es uso pagar las letras de cambio en oro; pero dado caso que las quieran pagar en plata debe admitirse.

610 **LONDRES**

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	1 lib. esterl.	35 escal. gr. bc. m. ó m. á 2, 2½ usos y vista.
Amberes	1 dito	36 escal. gr. m. de c. á 2 usos de 1 mes fecha.
Cadiz / Madrid	37 din. esterl. m. ó m. . .	1 peso de 8 rs. plata vieja, á 1,1½ us. de 90 y 60 dias fecha.
Génova	49 din. esterl.	1 peso de 115 sueld. f. bc. us. de 3 meses fecha.
Hamburgo	1 lib. esterl. . .	35 escal. gr. bc. m. ó m. á 1,1½, 2, 2½ usos de 1 mes fecha.
Liorna	50 din. esterl. m. ó m. . .	1 peso de 8 rs. á uso de 3 meses fecha.
Lisboa / Porto	5½ escal. esterl. m. ó m. . .	1 millerea á 30 dias vista.
Nápoles	43 din. esterl. m. ó m. . . .	1 ducado del reyno á uso de 3 meses fecha.
Paris / Burdeus	31 dito m. ó m.	1 esc. de 60 s. t. á 1 y 2 usos de 1 mes fecha y á vista.
Venecia	50 din. esterl. m. ó m. . .	1 esc. bc. á uso de 3 meses fecha.

Los usos para las letras de cambio de Alemania, Olanda y Brabante son de 1 mes fecha; las de España y Portugal de 2 meses fecha; y las de Italia de 3 meses fecha.

Las letras de cambio pagaderas á uso, y á algunos dias vista tienen 3 dias de cortesía despues del dia que cumplen; al tercero dia se han de pagar ó protestar; y si el tercer dia cae en Domingo ó en dia festivo, se ha de pagar ó protestar lo víspera.

Las letras á vista se han de pagar quando se presentan.

611 *MADRID*

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	1 ducado de 375 mrs. plata.	90 din. gr. bc. m. ó m. á 1 y $1\frac{1}{2}$ uso de 60 y 90 dias fecha.
Génova	1 doblon efectivo.	$23\frac{3}{4}$ lib. f. bc. m. ó m. á uso de 60 y 90 dias fecha.
Londres	1 peso de 8 rs. plata	40 din. esterl. m. ó m. á 60 ó 90 dias fecha.
París	1 doblon de 32 rs. plata. . .	$15\frac{1}{2}$ lib. t. m. ó m. á 60 dias fecha.
Alicante, Barcelona, Cadiz, Cartagena, Sevilla, Valencia	. . . .	á $\frac{1}{2}$ por ciento de ganancia ó pérdida, y á veces al par, á uso de 8 dias vista.
Bilbao	. . . .	á $\frac{1}{2}$ por ciento de ganancia y pérdida, y á veces al par, pero á dias señalados.

Los usos de las letras de cambio de Génova, Londres y Paris son de 60 dias vista; de Amsterdam de

2 meses fecha; y de Roma de 3 meses fecha.

Las letras de cambio de Alicante, Barcelona, Cadiz, Cartagena, Sevilla y Valencia gozan de 8 dias de cortesía; las de Bilbao de 19 dias; las de Amsterdam, Génova, Londres y Paris gozan de 14 dias; al catorceno dia se han de pagar ó protestar; las de Roma no gozan de ningun dia de cortesía, se han de pagar el dia que cumplen.

Todas las letras de cambio á uso, se han de protestar, si no se pagan antes que empiecen los dias de cortesía; donde no, el portador queda responsable.

Las letras á vista se han de pagar quando se presentan.

Las que no se aceptan, no gozan de ningun dia de cortesía; se han de pagar ó protestar el dia que cumplen.

612 *NAPOLES*

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	1 ducado del reyno	76 din.gr.bc.m. ó m.
Génova	100 dito m.ó m.	90 pesos de 115 s. f.bc.m. ó m. á uso de 22 dias vista.
Liorna	114 dito m.ó m.	100 pesos de 8 rs. á us.de 15 dias vista.
Londres	1 dito.	40 din.esterl.m. ó m.
Roma	120 dito m.ó m.	100 esc. roman. á us. de 20 dias fecha.
Venecia	116 dito m.ó m.	100 ducados bc. á us. de 15 dias despues de la aceptacion.

Los usos de las letras de cambio de Roma son de 8 dias vista; de Venecia de 15 dias despues de la acep-

ta-

tacion; de Liorna de 22 dias vista; de España de 2 meses fecha.

Las letras de cambio gozan de 3 dias de cortesía; al tercer dia se han de pagar ó protestar.

Hay en Nápoles muchos bancos, que los principales son 1.° el banco del Sancti Espíritus; 2.° el de los pobres; 3.° el banco de piedad; 4.° el de San Elías; 5.° el de Santiago.

Todas las letras de cambio, y todas las cantidades que pasan de 10 ducados, se han de pagar en uno de estos bancos, só pena de nulidad. Por cuyo motivo los negociantes, cambistas, mercaderes, y los particulares depositan en ellos sus caudales, y se les dá para resguardo un papel sellado que llaman *madrefede*, en el qual está sentado el nombre del dueño y la cantidad que tiene en el banco, cuyo papel sirve, digamos así, de cuenta corriente entre el banco y el dueño de dicha cantidad.

Las letras de cambio pagaderas en banco se pagan el Sábado de cada semana; exceptúanse las letras *vista*, las quales se han de pagar quando se presentan; el aceptante dá al portador de la letra una libranza contra el uno de los bancos, en la qual especifica la suma, el tirador y los endosos de la letra; el banco señala despues la suma en la *madrefede*, y el tenedor de la letra la cobra en banco, ó puede cobrarla en dinero contante, como quiera.

613 *PALERMO, MESINA,*

y toda la Isla de Sicilia giran sobre las plazas siguientes,

	y dán	*para recibir*
Sobre Amsterdam	100 granos m. ó m.	1 fl. bc.
Génova	41 carlines m. ó m.	1 esc. de oro de marco á uso de 1 y 2 meses fecha.

	y dán	*para recibir*
ó	39 granos m. ó m.	1 lib. f. bc.
Liorna	11 tarines m. ó m.	1 peso de 8 rs. á us. de 1 y 2 meses fecha.
Lisboa	12 carlines m. ó m.	1 cruzado de 400 reis.
Londres	53 tarines m. ó m.	1 libr. esterl. á uso de 3 meses fecha.
Nápoles	100 esc. de 12 tarines . . .	120 ducados del reyno m. ó m.
ó	10 tarines m. ó m.	1 dito á 8 ó 15 dias vista.
Paris Leon	46 granos m. ó m.	1 lib. de 20 s. t.
ó	23 onzas m. ó m.	100 esc. de 60 s. t.
Roma	13 tarines m. ó m.	1 esc. de 10 pablos, á us. de 8 ó 15 dias vista.
Venecia	11 dito m. ó m.	1 ducado bc. á us. de 8 ó 15 dias vista.
ó	7½ dito m. ó m.	1 ducado corriente.
Palermo y Mesina	giran una sobre otra á . .	½ por ciento de pérdida ó ganancia.

El uso de las letras de cambio de las plazas estrangeras es de 20 dias vista; como no gozan de ningun dia de cortesía, se han de pagar ó protestar el dia 21 despues de la aceptacion.

Las letras vista deben pagarse así que se presentan.

PA-

614 *PARIS.*

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	1 esc. de 60 s.t.	53 din. gr. m. ó m. á 1, 2 y 3 usos de un mes fecha.
Amberes	1 dito.	54 din. gr. m. ó m. á 2 usos de 1 mes fecha.
Cadiz Madrid	$15\frac{1}{2}$ lib. t. m. ó m.	1 doblon de 32 rs. plata vieja, á 60 dias fecha.
Génova	96 s. t. m. ó m.	1 peso de 115 sueld. f. bc. á 60 dias fecha.
Ginebra	168 lib. m. ó m.	100 libr. corr. á uso de 30 dias fecha.
Hamburgo	184 lib. ó esc. m. ó m. . . .	100 marcos lubs ó rixdalas bc. á uso de 2 meses fecha.
Leon	$\frac{1}{2}$ por $\frac{0}{0}$ m. ó m.	De ganancia ó pérdida, á los pagos y vista.
Liorna	97 sueld. t. m. ó m.	1 peso de 8 rs. á 60 dias fecha.
Lisboa	1 esc. de 60 s.t.	460 reis m. ó m. á uso de 60 dias fecha.
Londres	1 esc. de 60 s.t.	31 din. esterl. m. ó m. á 2 usos de 30 dias fecha.
Roma	105 s. t.	1 esc. romano á 60 dias fecha.
Turin	1 esc. de 60 s.t.	51 sueld. piamonteses m. ó m. á dias señalados.

Ve-

	y dá	*para recibir*
Venecia	100 dito. . . .	61 ducados bc. m. ó m. á 60 dias fecha.

Los usos de las letras de cambio de España y Portugal son de 60 dias fecha; de todos los demas parages de 30 dias.

Se conceden 10 dias de cortesía despues del dia que cumplen, inclusos el Domingo y los dias de fiesta, al dia décimo se han de pagar ó protestar. Dado caso que la letra cumpla en Domingo ó en dia festivo, el pago ó el protesto se ha de hacer la víspera.

Las letras pagaderas á dias prefixos ó á vista, no gozan de ningun dia de cortesía, se han de pagar ó protestar en las 24 horas.

Los vales ó pagarés librados por valor recibido en géneros, gozan de un mes de cortesía, despues del dia que se cumple el plazo.

615 ROMA.

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	42 bayocos m. ó m.	1 fl. bc.
Génova	1 esc. romano.	125 sueld. f. bc. m. ó m.
Leon	37 esc. estamp. m. ó m. . . .	100 esc. de 60 s. t.
Liorna	90 bayocos m. ó m.	1 peso de 8 rs.
Madrid	1 esc. estamp.	560 mrs. plata m. ó m.
Nápoles	100 esc. romanos	127 ducados del reyno m. ó m.
París	1 dito.	105 s. t. m. ó m. á 30 y 40 dias fecha.
Venecia	62 esc. estamp. m. ó m. . . .	100 ducados bc.

Los

Los usos de las lesras de cambio giradas de paises estrangeros son de tres semanas despues de la aceptacion: las que se giran de los Estados del Papa sobre Roma no son sino de 15 dias despues de la aceptacion.

Aunque se destina el Sábado de cada semana para el pago de las letras de cambio, es estilo entre negociantes pagarlas el dia que cumplen, porque no gozan de dias de cortesía.

Las aceptaciones hechas por el escribiente de un negociante sin firma, son válidas. Todas las letras giradas de paises estrangeros son aceptadas el Sábado de cada semana, menos las del reyno de Nápoles, que son aceptadas el Viérnes, y las de los Estados del Papa el Miércoles y Sábado.

Quando una letra no se acepta, ó no se paga, el protesto debe hacerse en los dias poco ha especificados, en que se aceptan ó pagan las letras á usos.

Las letras á vista y á dias señalados, quando no se pagan así que se presentan, se han de protestar el mismo dia.

Todos los pagos se hacen en cédulas de crédito, ó en libranzas contra el Monte pío ó el banco del Sancti Espíritus; los cambistas, los negociantes y los mercaderes depositan prendas en el monte, y dinero en el banco, por cuyos depósitos se les dán cédulas de crédito por las sumas que desean, desde 10 escudos moneda; ó se les dá el crédito de sus depósitos en los libros. Quando un cambista ó un negociante tiene que hacer crecidas pagas, libra contra el banco donde tiene sus fondos, á favor de la persona á quien ha de pagar, por cuya libranza el particular píde cédulas de crédito, que se le dán á su favor por las sumas que necesita; todas estas cédulas corren en el comercio como el dinero.

TU-

616 **TURIN**

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	38 sueld. piam. m. ó m. . . .	1 fl. bc. á uso.
Génova	9½ lib. m. ó m.	1 cequi f.bc.
Ginebra	86 sueld.m.óm.	1 esc. de 3 lib. corr.
Hamburgo	30 lib. m. ó m.	1 marco lubs bc.
Leon Paris	51 sueld.m.óm.	1 esc. de 60 s.t. á vista y á los pagos.
Liorna	82 sueld.m.óm.	1 peso de 8 rs.
Lisboa	42 lib. m. ó m.	1 cruzado de 400 reis.
Londres	20 lib. m. ó m.	1 lib. esterl.
Madrid	68 sueld.m.óm.	1 peso de 8 rs. plata vieja.
Roma	91 dito m.ó m.	1 escud. de 10 pablos.
Venecia	84 dito m.ó m.	1 ducado bc.
ó	54 dito m.ó m.	1 ducado corriente.

El uso de las letras de cambio de Londres es de 3 meses fecha ; de España , Portugal y Olanda de 2 meses; de Francia de 1 mes ; de Roma y Nápoles de 21 dias vista ; de Liorna , Génova , Ginebra y Venecia de 15 dias vista.

Las letras gozan de 15 dias de cortesía , los quales están al arbitrio del tenedor de una letra de cambio, quien puede protestarla el dia que cumple , ó esperar hasta el quinto dia , comprehendiendo en estos el Domingo y los dias de fiesta ; si cae en Domingo ú otro dia festivo , la letra se ha de pagar ó protestar la víspera.

Las letras de cambio que se negocian en esta plaza el Jueves , Viernes y Sábado , se pagan el Lunes inmediato , y las que se negocian el Lunes , Martes y Miércoles , se pagan el Jueves inmediato ; pero esto es ar-

bitrario; por la ley, el que dá la letra puede exîgir su pago sobre la marcha.

617 *VENECIA*

Gira sobre las plazas siguientes,

	y dá	*para recibir*
Sobre Amsterdam	1 duc.bc. . . .	90 din. gr. bc. m. ó m. á uso de 2 meses fecha.
Amberes	1 dito.	92 din. gr. m. de c. m. ó m. á uso de 2 meses fecha.
Génova	96 sueld. bc. m. ó m. . . .	1 esc. de cambio de 4 lib. bc. ó 4$\frac{3}{4}$ lib. f. bc. á us. de 15 dias vista.
Hamburgo	1 ducado bc. ..	88 din. gr. bc. m. ó m. á uso de 2 meses fecha.
Leon	60 dito m. ó m.	100 esc. de 60 s. t. á los pagos.
Liorna	100 dito	102 pesos de 8 rs. m. ó m. á uso de 15 dias vista.
Londres	1 dito bc. . . .	51 din. esterl. m. ó m. á uso de 3 meses fecha.
Nápoles	100 ducad. bc.	117 ducados de 10 carlines m. ó m. á us. de 15 dias vista.
Roma	100 ducad. bc.	61 esc. estamp. m. ó m. á us. de 10 dias vista.

Los usos de las letras de cambio de Inglaterra son de 3 meses fecha; de Amsterdam, Amberes, Hamburgo, España y Portugal de 2 meses fecha; de Génova

y Nápoles de 15 dias despues de la aceptacion; de Roma de 10 dias despues de la aceptacion; de Liorna de 15 dias despues de la aceptacion.

Las letras gozan de 6 dias de cortesía, en los quales no se comprehenden los Domingos, ni los demas dias de fiesta; ni los dias que el banco está cerrado; y si no se pagan, no se protestan hasta el sexto dia.

Las letras que cumplen mientras el banco está cerrado, no se protestan hasta el sexto dia despues de abierto; exceptúanse las que antes de cerrarse el banco han gozado ya de 2 ó 3 dias de cortesía, las quales ya no gozan sino de los dias que faltan para los seis; si no se pagan, se protestan el dia que cumplen.

Las protestas las hacen en Venecia los *Fanti* ú Oficiales del Colegio de comercio; anotan todas las letras protestadas en un libro que se manifiesta á todo cambista y negociante siempre que quiere.

Las letras de cambio pagaderas en banco no se aceptan, basta con que estén al nombre del portador ó *presentante*. Quando una letra pagadera en banco está endosada, es preciso enviar un poder á la persona á cuyo favor está endosada, sin lo qual no la cobrará.

Las letras de cambio pagaderas en corriente, tambien se pueden endosar; y si no se aceptan, se protestan del mismo modo que si no se pagan.

Resolucion de varias cuestiones de cambio.

618 El objeto de todas las cuestiones que me propongo resolver aquí es reducir las monedas de cambio de Castilla ó de Madrid á las monedas de cambio de las principales plazas de Europa, y al reves. Como todas estas reducciones se harán por decimales, y los resultados que por estas se sacan discrepan á veces de los que se alcanzan por los quebrados comunes, enseñaré, para confianza del lector, que la diferencia, sobre que solamente recae en las especies menores, es por otra parte despreciable.

El quarto término de la cuestion resuelta antes (361) por quebrados comunes fué $107\frac{11}{12}$; si la misma cuestion se hubiese resuelto por decimales, dicho quarto término hubiera sido 107,9600, cuya decimal no es de todo punto de igual valor con el quebrado $\frac{11}{12}$.

Lo propio repararemos en el quarto término de la cuestion resuelta poco despues (362), el qual por el método comun fué $169\frac{71}{97}$, y por decimales sería 169,7316; siendo tambien aquí diferente el valor del quebrado $\frac{71}{97}$ del valor de la decimal 0,7316.

619 Para no estrañarlo, conviene considerar que de ningun modo puede salir cabal el cociente del numerador de un quebrado legítimo partido por su denominador, y que por consiguiente alguna diferencia ha de haber entre los cocientes que dan los diferentes métodos á que apelamos para encaminarnos ó aproxîmarnos al valor verdadero ó cabal de dicho cociente. Con tal que esta diferencia sea corta, cortísima, despreciable, lo mismo tiene un resultado que otro; siendo siempre de mas alivio buscarle por el método que mas facilite la operacion.

Manifestaré, pues, que respecto de los valores de los quartos términos expresados es muy despreciable la diferencia entre $107\frac{11}{12}$ y 107,9600, ó entre $\frac{11}{12}$ y

0,9600; porque como en ambos casos sale el mismo entero, no puede haber entre los quartos términos mas diferencia que la que va del quebrado comun al quebrado decimal que acompañan al entero. Bastará hacer este cotejo con la primera no mas de las figuras decimales, por consiguiente los dos quebrados que hemos de comparar son $\frac{11}{12}$ y $\frac{9}{10}$ (374); compárolos, esto es indago qual de los dos es mayor cantidad, practicando lo enseñado (110), y saco estotros dos $\frac{110}{120}$ y $\frac{108}{120}$, que no discrepan uno de otro sino $\frac{2}{120}$ avos ó $\frac{1}{60}$ avo del entero ó de la unidad.

Lo mismo probaré respecto de los dos valores $169\frac{71}{97}$ y 169,7316, ó respecto de $\frac{71}{97}$ y $\frac{7}{10}$; porque comparados uno con otro estos dos quebrados (110) salen estotros $\frac{710}{970}$ y $\frac{679}{970}$ que discrepan uno de otro $\frac{31}{970}$ avo de la unidad cuyas partes son.

620 Aunque las decimales facilitan los cálculos, sin embargo nunca dán cabal el valor de la cantidad que se busca; y como en cada decimal se pierde alguna parte, bien que muy pequeña, del entero, si se introducen muchas decimales en una operacion suele salir mayor la diferencia del valor sacado al verdadero que no quando se introduce una decimal no mas. Por consiguiente debe introducirse en los cálculos el menor número que se puede de cantidades decimales; por manera que siempre que la operacion se pueda hacer con sola una decimal, no deben introducirse dos. Así, quando en una proporcion que se quiere abreviar, el tercer término lleva decimales, y con dividir el primero y el segundo las ha de llevar tambien el segundo término, mas acertado será partir el primer término y el tercero por el primero: mediante esto, no habrá mas cantidad decimal que la que llevare ya, ó la que le quedare al tercer término. Voy á resolver una cuestion para enseñar la práctica de esta advertencia.

Cuestion. *Un mercader de Paris tiene* 333 *libras* 14 *onzas* 6 *adarmes de seda de* 16 *onzas la libra, cuya par-*

partida quiere vender á razon de 30 libras tornesas la libra de peso de 15 onzas, haciendo gracia de 2 por $\frac{0}{0}$ en el peso, y de 6 por $\frac{0}{0}$ en el precio al que se la pague decontado ¿á como saldrá la libra?

Por razon de la gracia de 2 libras por 100 libras de peso, 100 libras de peso se reducirán á 98, y por el descuento de 6 por $\frac{0}{0}$, las 100 libras tornesas se reducirán á 94 libras. Digo, pues, por regla conjunta:

Si 1 libra vale	16 onzas,	¿quanto valdrán las 333 libras 14 onzas 6 adarmes?
15 onzas . .	30 libr. torn.	
100 libras . .	98 libr.	
100 lib. torn.	94	

Puestos los dos primeros términos como tengo enseñado (331) son $\frac{\not{1}\not{5}\times 100\times 100}{16\times\not{3}\not{0}\times 98\times 94}\left(\frac{1}{15}\right)=\frac{\not{1}\not{0}\not{0}\times 100}{\not{1}\not{0}\times 2\times 98\times 94}\left(\frac{1}{4}\right)=\frac{25\times\not{1}\not{0}\not{0}}{\not{4}\times 2\times 98\times 94}\left(\frac{1}{4}\right)=\frac{25\times 25}{2\times 98\times 94}$. Como las 333 libras 14 onzas 6 adarmes son 333,9218, la proporcion será

$25\times 25 : 2\times 98\times 94 :: 333{,}9218 : R$, ó
$625 : 18424 :: 333{,}9218 : R$, ó (208)
$1 : 18424 :: 0{,}53427 : R = 9843{,}49048$;

esto es, 9843 libras tornesas y 0,49048 de libra, cuya decimal de libra tornesa valuada como corresponde (409) vale 9 sueldos y 9 dineros.

En la resolucion de la cuestion he simplificado el cálculo partiendo el primer y tercer término por el primero 625 (208); verdad es que para tercer término me ha salido una cantidad toda decimal, esto es, 0,53427, pero no ha quedado mas que esta. Si hubiera partido los dos primeros términos por el primero

625,

625, el segundo hubiera sido 29,478 &c. que lleva la decimal 0,478, y hubiéramos tropezado con el escollo expresado en la advertencia (620). Y sobre que he manifestado muchas veces que las decimales se calculan con igual facilidad que los enteros, el tercer término ya llevaba decimales, y toda la novedad que con lo practicado he introducido en la operacion, es mayor facilidad de practicarla; pues claro está que el tercer término 0,53427 es mas facil de calcular que no el tercer término de antes 333,9218, y me he ahorrado la division del producto de los medios por (214) 625, cuyo número era el primero de la proporcion antes de la reduccion del tercero, siendo así que despues de dicha reduccion el primer término de la proporcion es 1. La práctica de todo lo que acabo de prevenir es de muchísimo alivio, conforme se verá en los mas de los cálculos que siguen.

Cam-

Cambio de Madrid sobre Amberes.

621 *Reducir á florines, patars y penins 398 pesos de á 8 reales plata vieja 8 sueldos y 9 dineros girados sobre Amberes al cambio de 95 dineros gros corrientes por 1 peso de 8 reales plata dicha.*

Los 398 pesos 8 sueldos 9 dineros son 398,4375 pesos. Digo, pues:

Si 1 peso vale	272 mrs. plata,	¿quantos florines, patars y penins valdrán los 398,4375 pesos de á 8 rs. plata vieja?
375 mrs. . . .	1 ducado,	
1 ducado . .	95 din. gros,	
40 din.gros. .	1 florin,	

Dispuestos los dos primeros términos como tengo dicho (331), dán el quebrado siguiente.

$$\frac{375 \times 40}{272 \times 95}\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{75 \times 40}{272 \times 19}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{75 \times 5}{34 \times 19}.$$

Luego la proporcion será

$$75 \times 5 : 34 \times 19 :: 398,4375 : R, \text{ ó}$$
$$375 : 646 :: 398,4375 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 646 :: 1,0625 : R = 686,375.$$

Valuada la decimal del quarto término por la regla dada (409), se halla que vale 7 patars 8 penins. Luego los 398 pesos de 8 reales plata vieja 8 sueldos 9 dineros reducidos á moneda de Amberes con arreglo al cambio supuesto valen 686 florines 7 patars 8 penins.

Cam-

Cambio de Amberes sobre Madrid.

622 *Reducir á pesos de 8 reales sueldos y dineros plata vieja, 686 florines banco 7 patars 8 penins de Amberes, girados sobre dicha plaza, al cambio de 95 dineros gros por 1 ducado de plata dicha.*

Los 686 florines 7 patars 8 penins son 686,375 florines. Digo, pues:

Si 1 florin vale	40 din. gr.	¿quantos pesos, sueldos y dineros valdrán los 686,375 florines?
95 din. dichos	1 ducado,	
1 ducado. . .	375 mrs. plata,	
272 mrs. dichos	1 peso,	

Dispuestos los dos primeros términos como corresponde (331) sale el quebrado siguiente.

$$\frac{\not{9}\not{5}\times 272}{40\times \not{3}\not{7}\not{5}}\left(\frac{1}{5}\right)=\frac{19\times \not{2}\not{7}\not{2}}{\not{4}\not{0}\times 75}\left(\frac{1}{8}\right)=\frac{19\times 34}{5\times 75}.$$

Luego la proporcion será

$$19\times 34 : 5\times 75 :: 686{,}375 : R,\ 61$$
$$646 : 375 :: 686{,}375 : R,\ 6\ (208)$$
$$1 : 375 :: 1{,}0625 : R = 398{,}4375.$$

La decimal del quarto término valuada por lo enseñado (409) vale 8 sueldos 9 dineros; luego los 686 florines banco 7 patars 8 penins de Amberes son, con arreglo al cambio supuesto, 398 pesos de á 8 reales plata vieja 8 sueldos y 9 dineros.

Cambio de Madrid sobre Amsterdam.

623 *Reducir á florines, sueldos y penins banco, 3755 pesos de á 8 reales plata vieja, girados sobre Amsterdam, al cambio de 95 dineros gros banco por 1 ducado de plata dicha.*

Si 1 peso plata vieja vale	272 mrs. plat.	¿los 3755 pesos quantos florines, sueldos y penins banco valdrán?
375 mrs. dichos.	1 ducado,	
1 ducado	95 din.gr.bc.	
40 din. dichos.	1 flor. bc.	

Dispuestos los dos primeros términos á lo acostumbrado dán el quebrado siguiente.

$$\frac{375 \times 40}{272 \times 95}\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{75 \times 40}{272 \times 19}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{75 \times 5}{34 \times 19}.$$

Luego la proporcion será

$$75 \times 5 : 34 \times 19 :: 3755 : R, 6\ (208)$$
$$75 : 646 :: 751 : R, 6\ (206)$$
$$1 : 8{,}6133 :: 751 : R = 6468{,}5883.$$

Valuada la decimal del quarto término (409) dá 11 sueldos y 0,7660, esto es 12 penins y 0,2560 de penin, á 16 penins por sueldo (561). Luego los 3755 pesos valen 6468 florines 11 sueldos 12 penins $\frac{1}{5}$ banco.

Cambio de Amsterdam sobre Madrid.

624 *Reducir á pesos, sueldos y dineros de á 8 reales plata vieja florines banco* 6468 11 *sueldos* 12 *penins* $\frac{1}{5}$ *de Amsterdam, girados sobre dicha plaza, al cambio de* 95 *dineros gros por* 1 *ducado de plata vieja.*

Los 6468 flor. 11 sueldos 12 penins $\frac{1}{5}$ son 6468,5883 florines. Digo, pues:

Si 1 flor. bc. vale	40 din. gr.	¿los 6468,5883 flor. bc. quantos pes. plata vieja, sueldos y dineros valdrán?
95 din. dichos . .	1 ducado,	
1 ducado . . .	375 mrs. plata,	
272 mrs. dichos. .	1 pes. pl. vieja,	

Dispuestos los dos primeros términos á lo acostumbrado, son

$$\frac{95 \times 272}{40 \times 375}\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{19 \times 272}{40 \times 75}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{19 \times 34}{5 \times 75} = \frac{646}{375}.$$

Luego la proporcion será

646 : 375 :: 6468,5883 : R, ó (208)

(1 : 375 :: 10,01329 : R = 3754,98375 ó 3755 (416 y 417).

 Cam-

Cambio de Madrid sobre Génova.

625 *Reducir á libras, sueldos y dineros foribanco, 260 pesos de á 8 reales plata, girados sobre Génova, al cambio de 636 maravedis plata por 1 escudo de oro banco.*

Diré, pues:

Si 1 peso vale	272 mrs. plata,	¿los 260 pesos de 8 rs.
636 mrs. dichos	1 esc. oro bc.	plata quantas libras,
100 esc. oro bc.	$122\frac{2}{5}$ crosats,	sueldos y dineros fo-
1 crosat . . .	7 lib. 12 s. bc.	ribanco de Génova
100 lib. bc. . . .	115 lib. f. bc.	valdrán?

Como la libra vale 20 sueldos, los 12 sueldos son $\frac{3}{5}$ de libra, con lo que el quarto consecuente particular será $7\frac{3}{5}$. Dispuestos los términos á lo acostumbrado darán el quebrado siguiente $\frac{636 \times 100 \times 100}{272 \times 122\frac{2}{5} \times 7\frac{3}{5} \times 115}$, el qual despues de quitados los quebrados (332 y 333), será

$$\frac{\not6\not3\not6 \times 100 \times 100 \times 25}{272 \times \not6\not1\not2 \times 38 \times 115}\left(\frac{1}{12}\right) = \frac{53 \times 100 \times 100 \times \not2\not5}{272 \times 51 \times 38 \times \not1\not1\not5}\left(\frac{1}{5}\right)$$

$$= \frac{53 \times \not1\not0\not0 \times 100 \times 5}{272 \times 51 \times \not3\not8 \times 23}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{53 \times 50 \times \not1\not0\not0 \times 5}{\not2\not7\not2 \times 51 \times 19 \times 23}\left(\frac{1}{4}\right)$$

$$= \frac{53 \times \not5\not0 \times 25 \times 5}{\not6\not8 \times 51 \times 19 \times 23}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{53 \times 25 \times 25 \times 5}{34 \times 51 \times 19 \times 23}.$$

Luego la proporcion será

$53 \times 25 \times 25 \times 5 : 34 \times 51 \times 19 \times 23 :: 260 : R$, 6

$165625 : 757758 :: 260 : R$, 6 (206)

$1 : 4{,}575{,}42 :: 260 : R = 1189{,}536920$,

cuya decimal produce 10 sueldos 8 dineros $\frac{4}{5}$. Luego los 260 pesos de 8 reales plata valen, con arreglo al cambio supuesto, 1189 libras 10 sueldos $8\frac{4}{5}$ dineros de Génova foribanco.

Cam-

Cambio de Génova sobre Madrid.

626 *Reducir á pesos de á 8 reales plata vieja* 1189 *libras* 10 *sueldos* 8 *dineros* $\frac{4}{5}$ *moneda de Génova fori-banco, giradas sobre dicha plaza, al cambio de* 636 *maravedis plata dicha por* 1 *escudo de oro banco.*

Las 1189 libras 10 sueldos 8 din. $\frac{4}{5}$ son 1189,536920. Digo, pues:

Si 115 lib. f. bc. son	100 lib. bc.	¿las 1189,536920 libras quanto valdrán?
$7\frac{3}{5}$ bc.	1 crosat,	
$122\frac{2}{5}$ crosats. . .	100 esc.oro bc.	
1 escudo dicho	636 mrs.plata,	
272 mrs.dichos . .	1 pes.pl.viej.	

Dispuestos á lo acostumbrado los dos primeros términos son $\frac{115 \times 7\frac{3}{5} \times 122\frac{2}{5} \times 272}{100 \times 100 \times 636}$, cuyo quebrado después de quitados los quebrados (332 y 333) es

$$\frac{115 \times 38 \times \not{6}\not{1}\not{7} \times 272}{100 \times 100 \times \not{6}\not{3}\not{6} \times 25}\left(\frac{1}{12}\right) = \frac{\not{1}\not{1}\not{5} \times 38 \times 51 \times 272}{100 \times 100 \times 53 \times \not{7}\not{5}}\left(\frac{1}{5}\right) =$$

$$\frac{23 \times \not{3}\not{8} \times 51 \times 272}{100 \times \not{1}\not{0}\not{0} \times 53 \times 5}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{23 \times 19 \times 51 \times \not{2}\not{7}\not{2}}{\not{1}\not{0}\not{0} \times 50 \times 53 \times 5}\left(\frac{1}{4}\right) =$$

$$\frac{23 \times 19 \times 51 \times \not{6}\not{8}}{25 \times \not{5}\not{0} \times 53 \times 5}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{23 \times 19 \times 51 \times 34}{25 \times 25 \times 53 \times 5}.$$

Luego la proporcion será

757758 : 165625 :: 1189,536920 : R, ó (208)
1 : 165625 :: 0,001569 : R = 259,865625 = 260 (416 y 417).

Cambio de Madrid sobre Ginebra.

627 *Reducir á libras, sueldos y dineros corrientes de Ginebra* 1328 *pesos de á* 8 *reales plata vieja*, 2 *sueldos* 6 *dineros girados sobre dicha plaza, al cambio de* $44\frac{1}{2}$ *sueldos corrientes por* 1 *peso de* 8 *reales dichos.*

Los 1328 pesos 2 sueldos 6 dineros son 1328,125 pesos. Diré, pues:

Si 20 sueld. valen	1 peso,	¿los 1328,125 pes. quantas lib. sueld. y din. corr. de Ginebra valdrán?
1 peso	8 rs. plata,	
8 reales dichos	$44\frac{1}{2}$ s. corr.	

Los dos primeros términos dispuestos á lo acostumbrado dán el quebrado siguiente.

$\frac{20\times 8}{8\times 44\frac{1}{2}}\left(\frac{1}{8}\right)=\frac{20}{44\frac{1}{2}}=\frac{40}{89}$ despues de quitado el quebrado (332). Luego la proporcion será

$$40 : 89 :: 1328,125 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 89 :: 33,203125 : R = 2955,078125 \text{ libras,}$$

ó, despues de valuada la decimal, 2955 lib. 1 sueld. 7 din.

Cam-

Cambio de Ginebra sobre Madrid.

628 *Reducir á pesos de 8 reales plata vieja, sueldos y dineros, 2955 libras 1 sueldo 7 dineros moneda corriente de Ginebra, girados sobre dicha plaza, al cambio de $44\frac{1}{2}$ sueldos corrientes por 1 peso de 8 reales plata.*

Los 2955 libras 1 sueldo 7 dineros corrientes de Ginebra son 2955,078125 libras.

Diré, pues:

Si 1 lib. corr. vale	20 sueld. cor.	¿quantos pes. de á 8 rs. plata, sueld. y din. valdrán las 2955,078125 lib. corr. de Ginebra?
$44\frac{1}{2}$ sueld. dichos	8 rs. plata,	
8 rs. dichos . .	1 peso,	

Dispuestos como acostumbro (331) los dos primeros términos dán este quebrado $\frac{44\frac{1}{2}\times 8}{20\times 8}=\frac{44\frac{1}{2}}{20}=\frac{89}{40}$, despues de quitado el quebrado. Luego la proporcion será

$$89 : 40 :: 2955{,}078125 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 40 :: 33{,}203124 : R = 1328{,}124960,$$

cuya decimal dá 2 sueldos y 5,990400 dineros, esto es 6 dineros (416). Por consiguiente las 2955 libras 1 sueldo 7 dineros corrientes de Ginebra valen, con arreglo al cambio supuesto, 1328 pesos 2 sueldos y 6 dineros.

Cambio de Madrid sobre Hamburgo.

629 *Reducir á marcos, sueldos y dineros lubs de Hamburgo* 468 *pesos de á* 8 *reales plata vieja* 17 *sueldos* 6 *dineros, girados sobre dicha plaza, al cambio de* $92\frac{1}{2}$ *dineros gros por* 1 *ducado.*

Los 468 pesos 17 sueldos 6 dineros son 468,875 pesos. Digo, pues:

Si 1 peso vale. .	272 mrs. plata,	¿los 468 pes. 17 sueldos 6 dineros, quantos marcos, sueldos y dineros lubs de Hamburgo valdrán?
375 mrs. dichos .	1 ducado,	
1 ducado . . .	$92\frac{1}{2}$ din. gr.	
32 din. gros . .	1 marco lub	

Dispuestos los dos primeros términos á lo acostumbrado (331) dán el siguiente quebrado $\frac{375 \times 32}{272 \times 92\frac{1}{2}}$ = (quitado el quebrado (332)) $\frac{375 \times 32 \times 2}{272 \times 185}\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{75 \times 64}{272 \times 37}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{75 \times 8}{34 \times 37}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{75 \times 4}{17 \times 37} = \frac{300}{629}$. Luego la proporcion será

300 : 629 :: 468,875 : R, ó (208)

1 : 629 :: 1,56291 : R = 983,0641,

la decimal vale 1 sueldo y 0,2820 ó $\frac{1}{5}$ lubs.

Cambio de Hamburgo sobre Madrid.

630 *Reducir á pesos, sueldos y dineros de 8 reales plata vieja, 983 marcos 1 sueldo 0 dineros $\frac{1}{5}$ lubs de Hamburgo, girados sobre dicha plaza, al cambio de $92\frac{1}{2}$ dineros gros por 1 ducado de plata vieja.*

Los 983 marcos 1 sueldo 0 dineros $\frac{1}{5}$ son 983,0641 marcos lubs. Digo, pues:

Si 1 marco lub vale	32 din. gr.	¿los 983,0641 marcos lubs, quantos pesos de á 8 rs. plata, sueldos y dineros valdrán?
$92\frac{1}{2}$ dineros dichos	1 ducado. .	
1 ducado.	375 mrs. plata,	
272 mrs. dichos. . . .	1 peso,	

Dispuestos los dos primeros términos como acostumbro (331) dan el quebrado siguiente $\frac{92\frac{1}{2}\times 272}{32\times 375}$

(quitado el quebrado (332) $= \frac{185\times 272}{64\times 375}\left(\frac{1}{5}\right) =$

$\frac{37\times 272}{64\times 75}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{37\times 34}{8\times 75}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{37\times 17}{4\times 75} = \frac{629}{300}$.

Luego la proporcion será

629 : 300 :: 983,0641 : R, ó (208)

1 : 300 :: 1,5629 : R = 468,8700, ó 468 pesos 17 sueldos y 0.4800 de sueldo $= \frac{48}{100} = \frac{1}{2}$ sueldo = 6 dineros. Luego &c.

Cambio de Madrid sobre Leon.

631 *Reducir á libras, sueldos y dineros torneses 265 pesos 12 sueldos 6 dineros de á 8 reales plata vieja, girados sobre Leon, al cambio de $75\frac{1}{2}$ sueldos torneses por 1 peso de 8 reales dichos.*

Los 265 pesos 12 sueldos 6 dineros son 265,625 pesos. Digo, pues:

Si 20 sueld. valen	8 rs. plata,	¿los 265,625 pesos
8 rs. plata....	1 peso,	quantas lib. sueld. y
1 peso.....	$72\frac{1}{2}$ sueld.torn.	din. torn. valdrán?

Los dos primeros términos, dispuestos á lo acostumbrado (331), dán este quebrado

$\frac{20 \times 8}{8 \times 75\frac{1}{2}}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{20}{75\frac{1}{2}} = \frac{40}{151}$ despues de quitado el quebrado (332). Luego la proporcion será

$$40 : 151 :: 265{,}625 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 151 :: 6{,}640625 : R = 1002{,}734375 =$$

1002 libras 14 sueldos 8 dineros $\frac{1}{4}$ (409).

Cam-

Cambio de Leon sobre Madrid.

632 *Reducir á pesos, sueldos y dineros de á* 8 *reales plata vieja*, 1002 *libras* 14 *sueldos* 8 *dineros* $\frac{1}{4}$ *moneda tornesa, giradas sobre Leon, al cambio de* $75\frac{1}{2}$ *sueldos torneses por* 1 *peso de* 8 *reales dichos.*

Las 1002 lib. 14 sueld. 8 din. $\frac{1}{4}$ son 1002,734375 lib. Digo, pues:

Si 1 lib.torn. vale	20 sueld.	¿quantos pes.de 8 rs.pl. sueld. y din.valdrán las 1002,734375 lib. torn.?
$75\frac{1}{2}$ sueld. torn.	8 rs. plata,	
8 rs. dichos . . .	1 peso,	

Los dos primeros términos dán el quebrado siguiente $\frac{75\frac{1}{2}\times 8}{20\times 8}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{75\frac{1}{2}}{20} = \frac{151}{40}$ (332). Luego la proporcion será

151 : 40 :: 1002,734375 : R, ó (208)

1 : 40 :: 6,640624 : $R = 265{,}624960$,

cuya decimal dá (409) 12 sueldos y 0,499200 de sueldo, ó 5 dineros y 0,990400 de dinero, esto es 6 dineros (416 y 417). Luego &c.

Cambio de Madrid sobre Liorna.

633 *Reducir á piastras, sueldos y dineros de cambio de Liorna*, 2456 *pesos de á* 8 *reales plata vieja, girados sobre dicha plaza, al cambio de* 100 *piastras por* 128 *pesos de á* 8 *reales dichos.*

Diré:

Si 1 peso vale.	20 sueld.	¿los 2456 pesos de á 8 rs plata, quantas piastras, sueld. y din. de cambio de Liorna valdrán?
20 sueld.	8 rs. plata,	
8 rs. dichos.	272 mrs. plata,	
272 mrs. plata. . . .	1 peso,	
128 pes. de 8 rs. pl.	100 piastras,	

Dispuestos á lo acostumbrado (331) los dos primeros términos, dán el quebrado siguiente

$$\frac{\not{2}\not{0} \times \not{8} \times \not{2}\not{7}\not{2} \times 128}{\not{2}\not{0} \times \not{8} \times \not{2}\not{7}\not{2} \times 100} = \frac{128}{100}\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{32}{25}.$$ Luego la proporcion será

$$32 : 25 :: 2456 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 25 :: 76{,}76 : R = 1918{,}75,$$

ó, despues de valuada la decimal (409), 1918 piastras 15 sueldos de cambio de Liorna, valor de los 2456 pesos de 8 reales plata vieja, con arreglo al cambio supuesto.

Cambio de Liorna sobre Madrid.

634 *Reducir á pesos sueldos y dineros de 8 reales plata*, 1918 *piastras de cambio* 15 *sueldos de Liorna*, *giradas sobre dicha plaza*, *al cambio de* 100 *piastras por* 128 *pesos de* 8 *reales dichos.*

Las 1918 piastras 15 sueldos son 1918,75 piastras. Para hacer la operacion necesitamos sacar en sueldos de nuestro peso de cambio de 8 reales plata el valor de la piastra de Liorna. Con cuyo fin advierto que como cada peso de 8 reales plata tiene 20 sueldos, los 128 pesos tendrán 2560 sueldos; partidos estos por 100, número de piastras que valen los 128 pesos dichos, sale á $25\frac{3}{5}$ sueldos á cada piastra. Esto supuesto, digo:

Si 1 piastra vale	$25\frac{3}{5}$ sueld. de peso,	¿las 1918,75 piastras de Liorna, quantos pesos de 8 rs. plata, sueld. y din. valdrán ?
20 sueld. dichos	8 rs. plata,	
8 rs. plata . . .	272 mrs. plata,	
272 mrs. plata . .	1 peso,	

Los dos primeros términos dán $\frac{20 \times 8 \times 272}{25\frac{3}{5} \times 8 \times 272} = \frac{20}{25\frac{3}{5}}$ $= \frac{100}{128}$, despues de quitado el quebrado (332), $\frac{100}{128}\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{25}{32}$. Luego la proporcion será

$$25 : 32 :: 1918,75 : R, \; 6 \; (208)$$
$$1 : 32 :: 76,75 : R = 2456,00 = 2456 \; (373).$$

Luego las 1918 piastras 15 sueldos de Liorna valen al cambio dicho, 2456 pesos de 8 reales plata.

Cam-

Cambio de Madrid sobre Lisboa.

635 *Reducir à cruzados y reis, moneda de Lisboa, 480 pesos 16 sueldos de á 8 reales plata, girados sobre dicha plaza, al cambio de 2500 reis por 1 doblon de cambio nuestro de 4 pesos, que vale 32 reales plata.*

Los 480 pesos 16 sueldos son 480,8 pesos.

Digo, pues:

Si 1 peso vale	8 rs. plata,	¿los 480,8 pesos de á 8 rs. plata, quantos cruzados y reis de Portugal valdrán?
32 dichos 4 pesos ó	2500 reis,	
400 reis.	1 cruzado,	

Los dos primeros términos dán

$$\frac{\not{3}\not{2}\times 400}{\not{8}\times 2500}\left(\frac{1}{8}\right)=\frac{4\times \not{4}\not{0}\not{0}}{\not{2}\not{5}\not{0}\not{0}}\left(\frac{1}{100}\right)=\frac{4\times 4}{25}=\frac{16}{25}.$$

Luego la proporcion será

$$16 : 25 :: 480{,}8 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 25 :: 30{,}05 : R = 751{,}25.$$

Multiplicada por 400 la decimal 0,25 de cruzado (409) salen 100 reis; de modo que los 480 pesos de á 8 reales plata 16 sueldos valen, al cambio dicho, 751 cruzados y 100 reis.

Cam-

Cambio de Lisboa sobre Madrid.

636 *Reducir á pesos de 8 reales plata vieja, sueldos y dineros,* 751 *cruzados* 100 *reis, moneda de Lisboa, girados sobre dicha plaza, al cambio de* 2500 *reis por* 1 *doblon de* 4 *pesos.*

Los 751 cruzados 100 reis son 751,25 cruzados. Digo, pues:

Si 1 cruzado vale	400 reis,	¿los 751,25 cruzados de Portugal, quantos pes. de 8 rs.pl.sueld. y din. valdrán?
2500 reis valen 1 doblon, ó	32 rs. pl.	
8 rs. dichos.	1 peso,	

Los dos primeros términos darán

$$\frac{2500 \times 8}{400 \times 32}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{2500}{400 \times 4}\left(\frac{1}{100}\right) = \frac{25}{4 \times 4} = \frac{25}{16}.$$

Luego la proporcion será

$$25 : 16 :: 751,25 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 16 :: 30,05 : R = 480,80 \text{ pesos},$$

los quales, despues de multiplicada por 20 la decimal, son 480 pesos de á 8 rs. plata y 16 sueldos.

Cambio de Madrid sobre Londres.

637. *Reducir á libras, sueldos y dineros esterlines de Londres 7968 pesos 15 sueldos de á 8 reales plata, girados sobre dicha plaza, al cambio de $39\frac{1}{2}$ dineros esterlines por 1 peso de 8 reales dichos.*

Los 7968 pesos 15 sueldos son 7968,75 pesos. Diré, pues:

Si 1 peso vale	8 rs. plata,	¿los 7968,75 pesos quantas libras, sueldos y dineros esterlines, moneda de Inglaterra, valdrán?
8 rs. plata. .	$39\frac{1}{2}$ din. esterl.	
240 din. dichos	1 lib. esterl.	

Los dos primeros términos darán

$$\frac{8 \times 240}{8 \times 39\frac{1}{2}}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{240}{39\frac{1}{2}} = \frac{480}{79},$$ despues de quitar el quebrado (332). Luego la proporcion será

$$480 : 79 :: 7968{,}75 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 79 :: 16{,}601562 : R = 1311{,}523398.$$

La decimal dá 10 sueldos y 0,467960 de sueldo, que valen 5 dineros y 0,615520 de dinero $= \frac{3}{5}$ de dinero, Luego los 7968 pesos 15 sueldos de á 8 reales plata girados sobre Londres, al cambio dicho, son 1311 libras esterlinas, 10 sueldos 5 dineros $\frac{3}{5}$.

Cam-

Cambio de Londres sobre Madrid.

638 *Reducir á pesos de 8 reales plata 1311 libras esterlinas, 10 sueldos 5 dineros $\frac{3}{5}$, moneda de Londres, giradas sobre dicha plaza, al cambio de $39\frac{1}{2}$ dineros esterlines por 1 peso de 8 reales dichos.*

Las 1311 libras 10 sueldos 5 dineros $\frac{3}{5}$ esterlines son 1311,523398.

Digo, pues:

Si 1 lib. esterl. vale	240 din. esterl.	¿las 1311,523398 lib. esterl. quantos pesos de á 8 rs. plata, sueldos y dineros valdrán?
$39\frac{1}{2}$ din. esterl. . . .	1 peso,	
1 peso	8 rs. plata,	
8 reales dichos. .	272 mrs. plata,	
272 mrs. dichos. . .	1 peso,	

Los dos primeros términos serán respectivamente los del quebrado siguiente

$$\frac{39\frac{1}{2} \times \not{8} \times \not{2}\not{7}\not{2}}{240 \times \not{8} \times \not{2}\not{7}\not{2}} = \frac{39\frac{1}{2}}{240} = \frac{79}{480},$$ despues de quitado el quebrado (332). Luego la proporcion será

$79 : 480 :: 1311,523398 : R$, 6 (208)

$1 : 480 :: 16,601562 : R = 7968,749760$,

cuya decimal dá 14 sueldos y 0,995200 de sueldo (409), esto es 15 sueldos (416 y 417). Luego las 1311 libras esterlinas 10 sueldos 5 dineros $\frac{3}{5}$ valen 7968 pesos de 8 reales plata, 15 sueldos.

Cambio de Madrid sobre Nápoles.

639 *Reducir á ducados, carlines y granos de Nápoles* 1428 *pesos de* 8 *reales plata* 17 *sueldos* 6 *dineros, girados sobre dicha plaza, al cambio de* 314 *maravedis de plata por* 1 *ducado de* 10 *carlines.*

Los 1428 pesos 17 sueld. 6 din. son 1428,875 pesos. Diré, pues:

Si 1 peso vale	20 sueldos,	¿los 1428,875 pes. quantos ducad. carl. y gran. de Nápoles valdrán?
20 sueldos. . .	272 mrs. plata,	
314 mrs. dichos	1 ducado,	

Los dos primeros términos darán respectivamente los del siguiente quebrado

$\frac{\not{2}\not{0}\times 314}{\not{2}\not{0}\times 272} = (331)\ \frac{314}{272}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{157}{136}$. Luego la proporcion será

$157 : 136 :: 1428,875 : R$, ó (208)

$1 : 136 :: 9,101114 : R = 1237,751504.$

Multiplicada la decimal por 10, porque el ducado vale 10 carlines (409 y 560), salen 7 carlines, y 0,51504 de carlin; multiplico esta por 10, porque el carlin tiene 10 granos, salen 5 granos $\frac{1}{10}$ de grano. Luego los 1428 pesos 17 sueldos 6 dineros de á 8 reales plata valen 1237 ducados de Nápoles 7 carlines 5 granos $\frac{1}{10}$ avo.

Cambio de Nápoles sobre Madrid.

640 *Reducir á pesos, sueldos y dineros de 8 reales plata 1237 ducados 7 carlines 5 granos $\frac{1}{10}$ de Nápoles, girados sobre dicha plaza, al cambio de 314 maravedis de plata por 1 ducado de 10 carlines.*

Los 1237 ducados 7 carlines 5 granos $\frac{1}{10}$ son 1237,751504 ducados.

Digo, pues:

Si 1 ducado vale 314 mrs. plata, 272 mrs. dichos 1 peso, } ¿los 1237,751504 ducad. de Nápoles quantos pesos, sueldos y dineros valdrán?

Los dos primeros términos serán respectivamente los del quebrado siguiente $\frac{272}{314}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{136}{157}$. Luego la proporcion será

136 : 157 :: 1237,751504 : *R*, 6 (208)

1 : 157 :: 9,101114 : $R = 1428,874898$.

La decimal dá 17 sueldos (409) y 0,497960 de sueldo; esta dá (409) 5 dineros y 0,975 &c. de dinero, que se puede tomar por 1 dinero (416). Luego el quarto término de la regla conjunta es 1428 pesos de 8 reales plata, 17 sueldos y 6 dineros.

Cambio de Madrid sobre Palermo.

640 *Reducir á onzas, tarines y granos, moneda de Palermo, 1328 pesos de á 8 reales plata, 2 sueldos 6 dineros, girados sobre dicha plaza, al cambio de $3\frac{1}{2}$ pesos por 1 onza.*

Los 1328 pesos 2 sueldos 6 dineros son 1328,125 pesos. Diré, pues:

Si 1 peso vale	8 rs. plata,	¿los 1328,125 pesos quantas onzas, tarines y granos de Nápoles valdrán?
28 dichos ó $3\frac{1}{2}$ pesos	1 onza,	

Se viene á la vista que la proporcion será

$$28 : 8 :: 1328{,}125 : R, \text{ ó } (206)$$
$$7 : 2 :: 1328{,}125 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 2 :: 189{,}73214 : R = 379{,}46428.$$

Multiplicada la decimal por 30, porque otros tantos tarines tiene la onza, salen 13 tarines y 0,92840, cuya decimal multiplicada por 20, número de granos que tiene el tarin, salen 18 granos y 0,56800 de grano = $\frac{1}{2}$ grano (374). Luego los 1328 pesos de 8 reales plata 2 sueldos 6 dineros son, al cambio supuesto, 379 onzas 13 tarines 18 granos.

Cam-

Cambio de Palermo sobre Madrid.

641 *Reducir á pesos, sueldos y dineros de á 8 reales plata, 379 onzas 13 tarines 18 granos de Palermo, girados sobre dicha plaza, al cambio de $3\frac{1}{2}$ pesos ó 28 reales plata por 1 onza.*

Las 379 onzas 13 tarines 18 granos son 379,46428 onzas. Digo, pues:

Si 1 onza vale	30 tarines,	¿las 379,46428 onz. quantos pesos de 8 á rs. plata, sueldos y dineros valdrán?
30 tarines. . .	28 rs. plata,	
8 rs. dichos. . .	1 peso,	

Los dos primeros términos serán respectivamente los del quebrado siguiente

$$\frac{30 \times 8}{30 \times 28} = \frac{8}{28}\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{2}{7}.$$

Luego la proporcion será

$$2 : 7 :: 379{,}46428 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 7 :: 189{,}73214 : R = 1328{,}12498 =$$

1328 pesos 2 sueldos 6 dineros, despues de valuada la decimal, los mismos que valen las 379 onzas 13 tarines y 18 granos de Palermo.

Cambio de Madrid sobre Paris.

642 *Reducir á libras, sueldos y dineros, moneda tornesa, 796 pesos de á 8 reales plata vieja, 17 sueldos 6 dineros, girados sobre Paris, al cambio de 15 libras 2 sueldos torneses por 1 doblon de 4 pesos.*

Los 796 pesos 17 sueld. 6 din. son 796,875 pesos.

Las 15 libras 2 sueldos son $15\frac{1}{10}$ (551).

Digo, pues:

Si 1 peso vale	8 rs. plata,	¿los 796,875 pesos de 8 rs. plata, quantas libr. sueld. y din. torneses valdrán?
32 rs. dichos. .	1 doblon,	
1 doblon. . . .	4 pesos,	
4 pesos. . . .	$15\frac{1}{10}$ libras,	

Los dos primeros términos dispuestos á lo acostumbrado forman el quebrado siguiente.

$$\frac{\cancel{32}\times 4}{\cancel{8}\times 4\times 15\frac{1}{10}}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{\cancel{4}\times 4}{\cancel{4}\times 15\frac{1}{10}}\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{4}{15\frac{1}{10}} =$$

$$\frac{4\times 10}{151}\ (\ 332\ ) = \frac{40}{151}.$$ Luego la proporcion será

$$40 : 151 :: 796,875 : R,\ 6\ (\ 208\ )$$
$$1 : 151 :: 19,92187 : R = 3008,20237.$$

La decimal dá, despues de valuada (409), 4 sueldos y 0,04740 de sueldo, cuya decimal multiplicada por 12 dá 0,56880 dineros ó $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ dinero. Luego los 796 pesos de 8 reales plata 17 sueldos 6 dineros valen, al cambio dicho, 3008 libras tornesas 4 sueld. 0 din. $\frac{1}{2}$.

Cambio de Paris sobre Madrid.

643 *Reducir á pesos, sueldos y dineros de* 8 *reales plata*, 3008 *libras tornesas* 4 *sueldos* 0 *dineros* $\frac{1}{2}$, *girados sobre Paris, al cambio de* 15 *libras* 2 *sueldos por* 1 *doblon de* 4 *pesos.*

Las 3008 libras 4 sueld. 0 din. $\frac{1}{2}$ son 3008,20237 lib. Diré, pues:

Si $15\frac{1}{10}$ lib. torn. valen	4 pesos,	¿las 3008,20237 libras torn., quantos pesos de á 8 rs. plata, sueldos y dineros valdrán?
4 pesos	1 doblon,	
1 doblon	32 rs. plata,	
8 rs. plata	1 peso,	

Dispuestos los dos primeros términos á lo acostumbrado (331) son respectivamente los del quebrado siguiente

$$\frac{15\frac{1}{10}\times 4\times 8}{4\times 32}=\frac{15\frac{1}{10}\times 32}{4\times 32}\left(\frac{1}{32}\right)=\frac{15\frac{1}{10}}{4}=\frac{151}{40}\ (332).$$

Luego la proporcion será

$151 : 40 :: 3008,20237 : R$, ó (208)

$1 : 40 :: 19,92187 : R = 796,87480,$

Valuada la decimal dá 17 sueldos y 0,49600 de sueldo; esta valuada en dineros (409) dá 5,95200 dineros = 6 dineros (416). Luego las 3008 libras tornesas 4 sueldos 0 dineros $\frac{1}{2}$ valen 796 pesos de 8 reales plata 17 sueldos 6 dineros.

Cam-

Cambio de Madrid sobre Roma.

644 *Reducir á escudos y bayocos* 1593 *pesos de* 8 *reales plata*, 15 *sueldos girados sobre Roma, al cambio de* 580 *maravedis plata dicha por* 1 *escudo de oro estampado.*

Los 1593 pesos 15 sueldos son 1593,75 pesos. Digo, pues:

Si 1 peso vale . . .	272 mrs. plata,	¿los 1593,75 pesos de 8 rs. plata, quantos esc. romanos y bayocos valdrán?
580 mrs. dichos	1 esc. estamp.	
1000 esc. estamp.	1523 esc. moneda,	

Los dos primeros términos de la regla dán respectivamente los del quebrado siguiente.

$$\frac{580 \times 1000}{272 \times 1523}\left(\frac{1}{4}\right)=\frac{145 \times 1000}{68 \times 1523}\left(\frac{1}{4}\right)=\frac{145 \times 250}{17 \times 1523}=\frac{36250}{25891}.$$

Luego la proporcion será

$36250 : 25891 :: 1593,75 : R$, ó (208)

$1 : 25891 :: 0,043965 : R = 1138,297815 =$ 1138 escudos y 0,297 ó 0,30 de otro; y como 1 escudo vale 100 bayocos, los 0,30 ó $\frac{30}{100}$ de escudo serán 30 bayocos. Luego los 1593 pesos de 8 rs. plata 15 sueld. valen 1138 escudos romanos y 30 bayocos.

Cam-

Cambio de Roma sobre Madrid.

645 *Reducir á pesos, sueldos y dineros de á* 8 *reales plata vieja* 1138 *escudos* 30 *bayocos, girados sobre Madrid, al cambio de* 580 *maravedis plata, por* 1 *escudo de oro estampado.*

Los 1138 escudos 30 bayocos son 1138,297815 escudos. Digo, pues:

Si 1523 esc.moned.valen	1000 de oro estamp.	¿los 1138,297815 escudos, quantos pesos de 8 rs. plat. sueldos y dineros valdrán?
1 esc. de oro. . . .	580 mrs. plata,	
272 mrs.dichos	1 peso,	

Los dos primeros términos de la regla son respectivamente los del quebrado siguiente

$$\frac{1523 \times 272}{1000 \times 580}\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1523 \times 68}{1000 \times 145}\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1523 \times 17}{250 \times 145} = \frac{25891}{36250}.$$

Luego la proporcion será

25891 : 36250 :: 1138,297815 : R, ó (208)
1 : 36250 :: 0,043965 : R = 1593,731250.

Valuada la decimal dá (409) 14,6 &c. sueldos = 15 sueldos (416). Luego 1138 escudos 30 bayocos valen 1593 pesos de 8 reales plata y 15 sueldos.

Cambio de Madrid sobre Turin.

646 *Reducir á pesos, sueldos y dineros de Piamonte 664 pesos de á 8 reales plata* 1 *sueldo* 3 *dineros, girados sobre Turin, al cambio de* $67\frac{1}{2}$ *sueldos de Piamonte, por* 1 *peso de* 8 *reales dichos.*

Los 664 pesos 1 sueld. 3 din. son 664,0625 pesos. Diré, pues:

Si 20 sueld. son	1 peso,	¿los 664,0625 pesos de á 8 rs. plata, quantos pesos, sueldos y dineros de Piamonte valdrán?
1 peso. . .	$67\frac{1}{2}$ sueld. corr.	

Los dos primeros términos son el quebrado siguiente

$$\frac{20}{67\frac{1}{2}} = \frac{40}{135}\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{8}{27}.$$

Luego la proporcion será

8 : 27 :: 664,0625 : *R*, 6 (208)

1 : 27 :: 83,0078 : $R = 2241{,}2106$.

Como la decimal dá (409) 4 sueldos 2 dineros $\frac{4}{5}$, saco que los 664 pesos de 8 reales plata 1 sueldo 3 dineros valen 2241 libras de Piamonte 4 sueldos 2 dineros $\frac{1}{2}$.

Cam-

Cambio de Turin sobre Madrid.

647 *Reducir á pesos, sueldos y dineros de 8 reales plata, 2241 libras de Piamonte 4 sueldos $2\frac{1}{2}$ dineros, girados sobre Madrid, al cambio de $67\frac{1}{2}$ sueldos de Piamonte, por 1 peso de 8 reales dichos.*

Las 2241 libras 4 sueldos $2\frac{1}{2}$ dineros son 2241,2106 libras. Digo, pues:

Si 1 lib. piam. vale	20 sueld. piam.	¿las 2241,2106 libras de Piamonte, quantos pesos de 8 rs. plata, sueldos y dineros valdrán?
$67\frac{1}{2}$ sueld. dichos. .	8 rs. plata,	
8 rs.dichos. . . .	1 peso,	

Los dos primeros términos de la regla dán el quebrado siguiente

$$\frac{67\frac{1}{2}\times 8}{20\times 8}\left(\frac{1}{8}\right)=\frac{67\frac{1}{2}}{20}=\frac{135}{40}\left(\frac{1}{5}\right)=\frac{27}{8}.$$

Luego la proporcion será

$27 : 8 :: 2241,2106 : R$, ó (208)

$1 : 8 :: 83,0077 : R = 664,0616.$

La decimal dá (409) 1 sueldo y 0,2320 de sueldo; valuada esta en dineros dá 2,7840 dineros, ó (416) 3 dineros. Luego las 2241 libras piamontesas, 4 sueldos $2\frac{1}{2}$ dineros valen, al cambio dicho, 664 pesos de 8 reales plata 1 sueldo 3 dineros.

Cambio de Madrid sobre Venecia.

648 *Reducir á ducados, sueldos y dineros de Venecia, 2456 pesos de á 8 reales plata, girados sobre dicha plaza, al cambio de 365 maravedis plata por 1 ducado banco.*

Diré:		
Si 1 peso vale. .	8 rs. plata,	¿los 2456 pesos de 8 rs. plata, quantos ducados, sueldos y dineros de Venecia valdrán?
8 rs. dichos. . .	272 mrs. plata,	
365 mrs. dichos. .	1 ducád. venec.	

Los dos primeros términos de la regla dán el siguiente quebrado $\frac{8 \times 365}{8 \times 272} = \frac{365}{272}$.

Luego la proporcion será

$$365 : 272 :: 2456 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 272 :: 6{,}72876 : R = 1830{,}22272.$$

La decimal dá 4 sueldos 5 dineros y 0,45280 de dinero; por manera que los 2456 pesos de 8 reales plata son, al cambio dicho, 1830 ducados de Venecia, 4 sueldos 5 dineros.

Cambio de Venecia sobre Madrid.

649 *Reducir á pesos, sueldos y dineros de 8 reales plata, 1830 ducados de Venecia, 4 sueldos y 5 dineros, girados sobre Madrid, al cambio de 365 maravedis plata dicha, por 1 ducado de banco.*

Los 1830 ducados 4 sueldos 5 dineros de Venecia son 1830,22272 ducados.

Digo, pues:

Si 1 ducado vale 365 mrs. plata, ⎫ ¿los 1830,22272 ducad. de Venecia, quan-
272 mrs. plata. . . 1 peso, ⎭ tos pesos de 8 rs. plat. sueld. y din. valdrán?

La proporcion será patentemente

272 : 365 :: 1830,22272 : R, 6 (208)

1 : 365 :: 6,72876 : R = 2456.

Luego los 1830 ducados 4 sueldos 5 dineros de Venecia son 2456 pesos de 8 reales plata.

Cues-

650 Cuestion I. *Un negociante de Hamburgo ha remitido á Amsterdam marcos lubs corrientes* 7846, 7 *sueldos* 4 *dineros*, *los que le han producido* 6062 *florines* 9 *sueldos* 15 *penins* $\frac{43}{53}$ *de Olanda*, *estando el agio en Hamburgo á* 6 *por* $\frac{0}{0}$, *y el agio en Olanda á* 4 *por* $\frac{0}{0}$ *¿qual era el cambio de este giro?*

El que quiera resolver las cuestiones de esta naturaleza debe empezar la regla conjunta por la moneda de la plaza que dá lo cierto; y concluir con la moneda de la plaza que dá lo incierto. En la cuestion propuesta v. gr. Hamburgo dá lo cierto á Amsterdam, quiero decir que Hamburgo dá un daelder para recibir un número indeterminado de sueldos comunes; este es el motivo por que empiezo la regla conjunta por 1 daelder, y la concluyo con sueldos comunes. Digo, pues:

1 daelder . . .		2 marcos lubs bc.		
100 marc. bc. . .		106 marc. cor.		
7846 m. 7 s. 4 d.	:	6062 fl. 9 s. 15 p. $\frac{43}{53}$ c.	::	1 dael. : *R*.
104 flor. cor . . .		100 flor. bc.		
1 flor.		20 sueld. corr. . . .		

Para hacer el cálculo, reduzco el tercer antecedente á que exprese enteros y decimales, y lo mismo hago con el tercer consecuente. Para la primera de estas reducciones considero que el marco tiene 16 sueldos y el sueldo 12 dineros (554); luego un marco tiene 16×12 dineros, ó 192 dineros; luego los 7 sueldos 4 dineros serán $\frac{88}{192}$ de marco, ó 0,458.

Para la otra reduccion considero que el florin tiene 20 sueldos, y el sueldo 16 penins (561); luego el florin tiene 20×16 penins ó 320 penins. Los $\frac{43}{53}$ de penin son 0,8113; los 9 sueld. 15 penins $\frac{43}{53}$ son $\frac{159,8113}{320} = 0,499$. Luego finalmente los dos primeros términos de la regla conjunta, dispuestos como dixe (331), dán despues de estas reducciones el quebrado siguiente

$$\frac{\cancel{100}\times 7846,458\times 104}{2\times106\times6062,499\times\cancel{100}\times20}\left(\frac{1}{100}\right)=\frac{7846,458\times\cancel{104}}{106\times6062,499\times\cancel{40}}$$

$$\left(\frac{1}{8}\right)=\frac{\cancel{7846,458}\times 13}{106\times\cancel{6062,499}\times5}\left(\frac{1}{3}\right)=\frac{\cancel{2615,486}\times 13}{\cancel{106}\times2020,833\times5}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{1307,743\times13}{53\times2020,833\times5}=\frac{17000,659}{535520,745}\ (387)=$$

$\frac{17000659}{535520745}$. Luego la proporcion será

$17000659 : 535520745 :: 1 : R = \frac{535520745}{17000659} =$ $31\frac{1}{2}$ sueldos comunes.

651 Cuestion II. 7846 *marcos* 7 *sueldos* 4 *dineros lubs corrientes que un negociante de Hamburgo ha enviado á Olanda al cambio de* $31\frac{1}{2}$ *sueldos comunes por* 1 *daelder, el agio en Hamburgo á* 6 *por* $\frac{0}{0}$, *le han producido* 6062 *florines* 9 *sueldos* 15 *penins* $\frac{43}{53}$ *corrientes. Se pregunta ¿de quanto era el agio en Olanda?*

Diré:

1 florin	20 s. com. . . .		
$31\frac{1}{2}$ s. com. . .	1 daelder. .		
1 daelder. . .	2 m. lubs. .	::	100 flor. bc. : *R*.
100 marc. bc. .	106 m. corr. .		
7846,458 marc.	6062,499 flor.		

Desde luego, quito el quebrado de la cantidad $31\frac{1}{2}$, y despues de reducidas como antes (650) el último de los antecedentes, y el último de los consecuentes, y dispuestos los dos primeros términos, segun costumbre, saco el quebrado siguiente

$$\frac{63\times100\times\cancel{7846,458}}{40\times106\times\cancel{6062,499}\times2}\left(\frac{1}{3}\right)=\frac{63\times100\times\cancel{2615,486}}{80\times\cancel{106}\times2020,833}\left(\frac{1}{2}\right)$$

$=$

$= \frac{63 \times 100 \times 1307{,}743}{80 \times 53 \times 2020{,}833}$. Luego la proporcion será

$63 \times 100 \times 1307{,}743 : 80 \times 53 \times 2020{,}833 :: 100 : R$, ó partiendo por 100 el primer y tercer término (208),

$$63 \times 1307{,}743 : 80 \times 53 \times 2020{,}833 :: 1 : R;$$

esto es

$= (82387809 : 8568331920 :: 1 : R = 103{,}99$ &c. ó 104 (416).

El quarto término de la proporcion manifiesta que 100 florines banco son 104 florines corrientes, y que por consiguiente el agio estaba en Olanda á 4 por $\frac{0}{0}$.

652 Cuestion III. *Simon de Hamburgo libra* 6000 *marcos lubs contra Pablo de Amsterdam, al cambio de* 32 *sueldos comunes por* 1 *daelder, y á* 2 *por* $\frac{0}{0}$ *de comision ¿quántos florines banco ha de librar Simon de Hamburgo?*

Diré

$$\left.\begin{array}{l} 2 \text{ marcos lubs.} \\ 20 \text{ sueld. com.} \\ 100 \text{ flor. bc.} \ldots \end{array}\right\} : \left\{\begin{array}{l} 32 \text{ s. com.} \\ 1 \text{ flor. bc.} \\ 102 \text{ flor.cor.} \end{array}\right\} :: 600 : R.$$

Dispuestos segun costumbre los dos primeros términos, dán el quebrado siguiente

$$\frac{2 \times 20 \times 100}{32 \times 102}\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{2 \times 20 \times 25}{8 \times 102} = \frac{40 \times 25}{8 \times 102}\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{5 \times 25}{102}.$$

Luego la proporcion será

$$125 : 102 :: 6000 : R, \text{ ó } (208)$$
$$1 : 202 :: 48 : R = 4896 \text{ flor. bc.}$$

cuyo quarto término manifiesta que Simon ha de librar 4896 florines banco.

Quando una plaza gira sobre otra y el que dá la letra cobra comision, ha de añadir tanto por ciento quanto es la comision; si se le abona 2 por 100 de comision, en lugar de 100 marcos, 100 libras, &c. que se le deben, ha de girar 102; por lo que al ajustar la cuenta se expresa la razon de la comision diciendo 100 es á 102.

Cues-

653 Cuestion IV. *Remitir* 500 *libras esterlinas á Amsterdam al cambio de* 32 *sueldos gros por* 1 *libra esterlina, cobrando la comision de Inglaterra á razon de* $\frac{1}{2}$ *por* $\frac{0}{0}$, *y siendo el agio de Olanda de* 4 *por* $\frac{0}{0}$. *En estos supuestos se pregunta ¿quantos florines corrientes de Amsterdam se habrán de pagar?*

Diré:

$$\left.\begin{array}{r} 100 \text{ lib. esterl.} \\ 1 \text{ lib. esterl.} \\ 3\frac{1}{3} \text{ sueld. gr.} \\ 100 \text{ flor. bc. . .} \end{array}\right\} : \left\{\begin{array}{l} 99\frac{1}{2} \text{ libr. esterl.} \\ 32 \text{ sueld. gros,} \\ 1 \text{ flor.} \\ 104 \text{ flor. corr.} \end{array}\right\} :: 500 \text{ lib. est.} : R.$$

Los dos primeros términos dispuestos á lo acostumbrado, y quitados los quebrados (331 y 332), dán el quebrado siguiente $\frac{\not{1}\not{0}\not{0}\times 20\times 100}{199\times 96\times \not{1}\not{0}\not{4}}\left(\frac{1}{4}\right) = \ldots$

$$\frac{25\times 20\times \not{1}\not{0}\not{0}}{199\times 96\times \not{2}\not{6}}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{25\times \not{2}\not{0}\times 50}{199\times \not{9}\not{6}\times 13}\left(\frac{1}{4}\right) = \ldots\ldots$$

$$\frac{25\times 5\times \not{5}\not{0}}{199\times \not{2}\not{4}\times 13}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{25\times 5\times 25}{199\times 12\times 13}.$$

Luego la proporcion será

$$25\times 5\times 25 : 199\times 12\times 13 :: 500 : R,\ 6$$

partiendo el primer y tercer término por 125 (208),

$$25 : 31044 :: 4 : R,\ 6\ (206)$$

$$1 : 1241{,}76 :: 4 : R = 4967{,}04.$$

Porque la decimal multiplicada por 20 no dá enteros, es señal de que no hay sueldos; multiplícola, pues, por 20×16, por haber 16 penins en un sueldo, y salen 12 penins y 0,80 de penin, esto es $\frac{8}{10} = \frac{4}{5}$ de penin. Luego las 500 libras esterlinas valdrán 4967 flor. o sueldos 12 penins $\frac{4}{5}$.

654 Cuestion V. 500 *libras esterlinas giradas sobre Amsterdam han dado* 4967 *florines* 12 *penins* $\frac{4}{5}$, *siendo el agio de* 4 *por* $\frac{0}{0}$, *y la comision de Londres de* $\frac{1}{2}$ *por* $\frac{0}{0}$

¿de quanto ha sido el cambio de esta remesa?

Digo:

$$\left.\begin{array}{l}99\tfrac{1}{2}\text{ lib. esterl.}\\ 500\text{ lib. esterl. .}\\ 104\text{ flor. cor. . . .}\\ 1\text{ flor. . . . .}\end{array}\right\} : \left\{\begin{array}{l}100\text{ libr. esterl.}\\ 4967\text{ fl. }12\text{ p. }\tfrac{4}{5}\text{ c.}\\ 100\text{ flor. bc. . . .}\\ 3\tfrac{1}{3}\text{ sueld. gros.}\end{array}\right\} :: 1\text{ lib.est.} : R.$$

Por la última cuestion sabemos que los 4967 florines 12 penins $\frac{4}{5}$ son 4967,04; luego los dos primeros términos de la regla dispuestos segun costumbre, y quitados los quebrados (331 y 332), darán

$$\frac{199\times\not{5}\not{0}\not{0}\times 312}{100\times 4967{,}04\times\not{1}\not{0}\not{0}\times 20}\left(\frac{1}{100}\right)=\frac{199\times\not{5}\times 312}{100\times 4967{,}04\times\not{2}\not{0}}\left(\frac{1}{5}\right)=$$

$$\frac{199\times\not{3}\not{1}\not{2}}{100\times 4967{,}\not{0}4\times\not{4}}\left(\frac{1}{4}\right)=\frac{199\times\not{7}\not{8}}{100\times\not{4}\not{9}\not{6}\not{7}{,}\not{0}\not{4}}\left(\frac{1}{6}\right)=$$

$$\frac{199\times 13}{100\times 8278{,}84}=\frac{199\times 13}{827884}.$$

Luego la proporcion será

$$199\times 13 : 827884 :: 1 : R = 32.$$

Luego el cambio era de 32 sueldos gros por 1 lib. esterl.

655 Cuestion VI. *500 libras esterlinas, que componen* 4967 *flor.* 12 *penins* $\frac{4}{5}$ *corrientes de Olanda, cobrada la comision de Londres, al cambio de* 32 *sueldos gros por* 1 *libra esterlina, el agio de* 4 *por* $\frac{0}{0}$, *averiguar de quanto por* $\frac{0}{0}$ *era la comision cobrada en Londres.*

Quando se busca el precio de la comision, sea para remitir, sea para librar, es preciso que el primer término de la regla conjunta sea la suma que se ha remitido ó librado, ó por lo menos que siempre esté entre los antecedentes, y concluir con la misma especie; habiendo de ser 100 el tercer término como aquí se vé.

$$\left.\begin{array}{l}500\text{ lib. esterl.}\\ 104\text{ flor. corr.}\\ 1\text{ flor. . . . .}\\ 32\text{ sueld. gros.}\end{array}\right\} : \left\{\begin{array}{l}4967{,}04\text{ flor. corr.}\\ 100\text{ flor. bc. . . . .}\\ 3\tfrac{1}{3}\text{ sueld. gros.}\\ 1\text{ lib. esterl.}\end{array}\right\} :: 100\text{ lib.est.} : R.$$

Los dos primeros términos, dispuestos á lo acostumbrado, y quitados los quebrados (331 y 332), dán la siguiente fraccion

$$\frac{\not5\not0\not0 \times 104 \times 96}{4967{,}04 \times \not1\not0\not0 \times 20}\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{100 \times 104 \times \not9\not6}{4967{,}04 \times \not2\not0 \times 10}\left(\frac{1}{4}\right) = \ldots$$

$$\frac{100 \times 104 \times \not2\not4}{4967{,}04 \times 5 \times \not1\not0}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{100 \times 104 \times 12}{4967{,}04 \times 5 \times 5}.$$

Luego la proporcion será

100×104×12 : 4967,04×5×5 :: 100 : *R*, ó (208)

104×12 : 4967,04×25 :: 1 : *R*, ó

1248 : 124176,00 :: 1 : *R*, ó

1248 : 124176 :: 1 : $R = 99{,}5 = 99\frac{5}{10} = 99\frac{1}{2}$.

Manifiesta el quarto término de la proporcion que las 100 libras esterlinas se han quedado en $99\frac{1}{2}$, y que por lo mismo la comision que se ha cobrado es de $\frac{1}{2}$ por %.

656 Cuestion VII. *Si 1200 florines corrientes son 2400 libras tornesas, siendo el agio de 5 por %, y la comision de 2 por %; saber á como estaba el cambio.*

Diré:

1 escudo.		3 libras,	
2400 libras.		1200 florines,	
105 florines.	:	100 florines,	:: 1 escud. : *R.*
1 florin . .		40 dineros,	
100 dineros.		98,	

Los dos primeros términos dan el quebrado siguiente.

$$\frac{2400 \times 105 \times 100}{3 \times 1200 \times 100 \times 40 \times 98} = \frac{\not2\not4\not0\not0 \times 105}{3 \times \not1\not2\not0\not0 \times 40 \times 98}\left(\frac{1}{1200}\right) =$$

$$\frac{\not2 \times 105}{3 \times 40 \times \not9\not8}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\not1\not0\not5}{3 \times \not4\not0 \times 49}\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{\not2\not1}{\not3 \times 8 \times 49}\left(\frac{1}{3}\right) =$$

$$\frac{\not7}{8 \times \not4\not9}\left(\frac{1}{7}\right) = \frac{1}{8 \times 7}.$$

Luego la proporcion será

$$1 : 56 :: 1 : R = 56.$$

Luego el cambio era de 56 dineros por 1 escudo.

Quando la plaza que cobra la comision dá el incierto, la razon de la comision se ha de sentar en la regla conjunta del modo siguiente 100 es á 98, y al reves quando dá el cierto, esto es 98 es á 100. Acúdase á lo dicho (595 y sig.).

Resolucion de varias cuestiones para reducir las diferentes medidas, pesos y monedas de unas naciones á las de otras, y usos de las tablas puestas al fin de esta obra.

TABLA I.

657 Expresa esta tabla, conforme lo dice su cabecera, la correspondencia de los pesos de las diferentes plazas de comercio con la libra de Amsterdam, y por consiguiente la correspondencia de los diferentes pesos ó libras unas con otras que usan las naciones comerciantes. Claro está que una libra es tanto menor que la de Amsterdam quantas mas veces aquella cabe en estotra; la libra de Barcelona v. gr. es menor que la de Olanda, porque, segun la tabla, se necesitan 160 libras catalanas para hacer 100 libras olandesas. Es patente que si la libra catalana y la olandesa fuesen iguales, 100 libras de Amsterdam compondrian 100 libras de Barcelona, ni mas ni menos; pero si la libra de Amsterdam fuese menor que la libra catalana, 100 libras de Amsterdam no llegarian á 100 libras catalanas. Luego la libra de Barcelona es tanto menor que la olandesa quantas mas se necesitan de aquellas para hacer 100 de estas, ó quanto 160 es mayor que 100.

Por la misma tabla, y discurriendo del mismo modo se averigua tambien la correspondencia de los demas pesos unos con otros. Porque claro está que de dos pesos el que mas veces cabe en 100 libras de Amsterdam, es tanto me-

menor que el otro quantas mas veces cabe que el otro. La libra de Breslau v. gr. cabe 122 en las 100 libras de Amsterdam, quando el oka de Constantinopla no cabe mas que 39 veces; luego la libra de Breslau es menor que el oka de Constantinopla como 122 es mayor que 39.

Esta advertencia ó explicacion, que es general, es el fundamento de todas las reducciones que practicaré, y debe tenerse muy presente.

658 I. *Reducir á libras de Madrid 44 libras de Amsterdam.*

Ya que las 100 libras de Amsterdam son $107\frac{1}{4}$ ó 107,25 (395) libras de Madrid, nuestra libra es menor que la de Olanda; luego las 44 libras de Amsterdam serán mas libras de Madrid en la razon que 100 es menor que 107,25; luego de los dos números que expresan la correspondencia de los pesos dados el menor ha de ser el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

$100 : 107{,}25 :: 44 : R = 4719{,}00 = 47$ lib. 3 onz.,04.

Luego las 44 libras de Olanda son 47 lib. 3 onz. $\frac{4}{100}$ de Madrid.

659 II. *Reducir á libras de Amsterdam 47 libras 3,04 onzas de Madrid.*

Por ser la libra de Amsterdam mayor que la de acá, las 47 libras 3,04 onzas, ó 47,19 libras de Madrid serán menos libras de Olanda en la razon que 107,25 es mayor que 100 (657); luego de los dos números que expresan la correspondencia de los dos pesos dados, el mayor será el primer término de la proporcion, y el menor el segundo; luego

$$107{,}25 : 100 :: 47{,}19 : R = \frac{4719}{107{,}25} \ (387) = \frac{471900}{10725} = 44.$$

660 III. *Reducir 89 libras de Barcelona á libras inglesas* aver du poids.

Por la tabla 100 libras de Amsterdam son 109 libras *aver du poids*, y 160 libras de Barcelona; luego la libra de

de Londres es mayor que la libra catalana (657) ; luego las 89 libras de Barcelona serán menos libras inglesas como 160 es mayor que 109 ; luego de los dos números que expresan la correspondencia de las dos libras dadas el mayor será el primer término de la proporcion , y el menor el segundo ; luego

160 : 109 :: 89 : $R = 60{,}6312$ lib. ingl. *aver du poids.*

661 IV. *Reducir á libras catalanas* 60,6312 *libras inglesas* aver du poids.

Por ser la libra inglesa mayor que la libra catalana , las 60,6312 libras *aver du poids* serán mas libras catalanas en la razon que 109 es menor que 160. Luego de los dos números que expresan la correspondencia de las medidas dadas , el menor será el primer término de la proporcion , y el mayor el segundo ; luego

109 : 160 :: 60,6312 : $R = 88{,}99$ &c. $= 89$ (416).

TABLA II.

662 Expresa esta tabla , conforme lo dice su cabecera , la comparacion de las varias medidas que se usan en las diferentes plazas de comercio para varear, esto es , para medir paños , telas de seda , lienzos , &c. con el ana de Amsterdam , y por consiguiente la correspondencia de las diferentes medidas para varear unas con otras que usan las naciones comerciantes. Véase lo dicho (657).

663 *Reducir á varas de Madrid* 88 *anas de Amsterdam.*

Ya que 100 anas de Amsterdam son $81\frac{1}{2}$ ó 81,5 varas de acá , nuestra vara es mayor que el ana de Olanda; luego las 88 anas de Amsterdam serán menos varas castellanas en la razon que 100 es mayor que 81,5. Luego de los dos números que expresan la correspondencia de las medidas dadas , el mayor será el primer término de la proporcion , y el menor el segundo; luego

100 : 81,5 :: 88 : $R = 71{,}72$.

Por

Por consiguiente las 88 anas de Amsterdam son 71 varas de Madrid y 0,72 de otra.

664 II. *Reducir á anas de Amsterdam* 71,72 *varas de Madrid.*

Ya que el ana de Amsterdam es menor que nuestra vara, las 71,72 varas serán mas anas en la razon que 81,5 es menor que 100. Luego de los dos números que expresan la correspondencia de las medidas dadas, el menor ha de ser el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

$$81,5 : 100 :: 71,72 : R = \frac{7172}{81,5} \; (369 \text{ y } 383) = \frac{71720}{815} \; (387) = 88.$$

665 III. *Reducir* 39 *anas de Ginebra á canas de Nápoles.*

Ya que en 100 anas de Amsterdam caben mas anas de Ginebra que canas de Nápoles, la medida de Ginebra es menor que la de Nápoles (567); luego las 39 anas de Ginebra serán menos canas como $60\frac{1}{3}$ es mayor que $33\frac{2}{3}$ ó como 60,333 es mayor que 33,666. Luego de los dos números que expresan la correspondencia de las medidas dadas, el mayor será el primer término de la proporcion, y el menor el segundo; luego

$$60,333 : 33,666 :: 39 : R = 21,7621,$$

estas son las canas de Nápoles que componen las 39 anas de Ginebra.

666 IV. *Reducir á anas de Ginebra* 21,7621 *canas de Nápoles.*

Por ser el ana de Ginebra menor que la cana de Nápoles, las 21,7621 canas serán mas anas como 33,666 es menor que 60,333 (567); luego de los dos números que expresan la correspondencia de las medidas dadas, el menor será el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

$$33,666 : 60,333 :: 21,7621 : R, \text{ ó } (204 \text{ y } 370)$$
$$33666 : 60333 :: 21,7621 : R = 38,99 \text{ \&c.} = 39 \; (416).$$

TABLA III.

667 Expresa esta tabla la comparacion de las diferentes medidas de áridos ó semillas, como trigo, cebada, &c. que se usan en las diferentes plazas de comercio con el last de Amsterdam, y por consiguiente la correspondencia de las diferentes medidas de áridos que usan las naciones comerciantes. Véase lo dicho (567).

668 I. *Reducir á fanegas de Madrid* 54 *lasts de Amsterdam.*

Ya que en 1 last caben 51 fanegas, la fanega es menor que el last; luego los 54 lasts serán mas fanegas como 1 es menor que 51. Luego de los dos números que expresan la correspondencia de las dos medidas dadas, el menor será el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

$$1 : 51 :: 54 : R = 2754 \text{ fanegas,}$$

otras tantas componen los 54 lasts de Amsterdam.

669 II. *Reducir á lasts de Amsterdam* 2754 *fanegas de Madrid.*

Por ser el last mayor que la fanega, las 2754 fanegas serán menos lasts como 51 es mayor que 1. Luego de los dos números que señalan la correspondencia de las medidas dadas, el mayor ha de ser el primer término de la proporcion, y el menor el segundo; luego

$$51 : 1 :: 2754 : R = 54,$$

otros tantos lasts hay en las 2754 fanegas.

670 III. *Reducir á quarteras de Barcelona* 78 *quarters de Londres.*

Ya que en el last caben $42\frac{6}{13}$ ó 42,4615 quarteras catalanas (395), quando solo caben $10\frac{4}{5}\frac{14}{85}$ ó 10,7077 quarters ingleses, el quarter es mayor que la quartera; luego los 78 quarters serán mas quarteras como 10,7077 es menor que 42,4615. Luego de los dos números que señalan la correspondencia de las medidas dadas, el menor será el primer término de la proporcion,

cion, y el mayor el segundo; luego

10,7077 : 42,4615 :: 78 : *R*, ó (206)

107077 : 424615 :: 78 : *R* = 309,3098,

otras tantas son las quarteras catalanas que componen los 78 quarters ingleses.

671 IV. *Reducir á quarters de Londres* 309,3098 *quarteras de Barcelona.*

Ya que el quarter es mayor que la quartera, las 309,3098 quarteras catalanas serán menos quarters ingleses como 42.4615 es mayor que 10,7077. Luego de los dos números que señalan la correspondencia de las medidas dadas, el mayor será el primer término de la proporcion, y el menor el segundo; luego

42,4615 : 10,7077 :: 309,3098 : *R* = 78.

TABLA IV.

672 Expresa esta tabla la correspondencia de las diferentes medidas de líquidos, como vino, aceyte, &c. que se usan en las diferentes plazas de comercio con el aam de Amsterdam, y por consiguiente la correspondencia de las diferentes medidas de líquidos que usan las naciones comerciantes. Véase lo dicho (567).

673 I. *Reducir* 29 *aams de Amsterdam á azumbres de Madrid.*

Ya que en 1 aam caben 77,3684 azumbres, el azumbre es menor que el aam; luego en los 29 aams cabrán mas azumbres como 1 es menor que 77,3684. Luego de los dos números que señalan la correspondencia de las medidas dadas el menor será el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

1 : 77,3684 :: 29 : *R* = 2243,6836.

Estas son las azumbres que caben en los 29 aams.

674 II. *Reducir á aams de Amsterdam* 2243,6836 *azumbres de Madrid.*

Porque el aam es mayor que el azumbre, en las 2243,6836 azumbres cabrán menos aams, como 77,3684

es mayor que 1; luego de los dos números que señalan la correspondencia de las medidas dadas, el mayor será el primer término de la proporcion, y el segundo el menor; luego

77,3684 : 2243,6836 :: 1 : *R*, ó (204 y 370)
773684 : 22436836 :: 1 : *R* = 29.

Estos son los aams de Amsterdam que componen las 2243,6836 azumbres.

675 III. *Reducir* 34 *ahms de Hamburgo á galons de Londres.*

Porque en 1 aam de Amsterdam caben 32,1052 galons, quando solo cabe 1,0526 ahm de Hamburgo, el galon es menor que el ahm; luego en los 34 ahms cabrán mas galons, como 1,0526 es menor que 32,1052; luego de los dos números que señalan la correspondencia del ahm con el galon, el menor será el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

1,0526 : 32,1052 :: 34 : *R*, ó (204 y 370)
10526 : 321052 :: 34 : *R* = 1037,029.

Otros tantos son los galons de Londres que caben en los 34 ahms de Hamburgo.

676 IV. *Reducir* 1037,029 *galons de Londres á ahms de Hamburgo.*

Porque el galon es menor que el ahm, los 1037,029 galons serán menos ahms como 32,1052 es mayor que 1,0526. Luego de los dos números que expresan la correspondencia de las medidas dadas, el mayor será el primer término de la proporcion, y el menor el segundo; luego

32,1052 : 1,0526 :: 1037,029 : *R* = 34.

TABLA V.

677 Expresa esta tabla el valor de las medidas de distancias en partes del pie de Rey, sexta parte de la toesa que usan los franceses; de modo, que siendo el pie de Rey la unidad, cada medida de las demas tiene las

las partes suyas señaladas á su lado. Como al lado del pie de Castilla hay 0,8571 en la tabla; esto está diciendo que siendo el pie frances $= 1$, el pie castellano tiene 0,8571 partes suyas.

Luego 1 pie de Castilla vale 0,8571 partes del pie frances, ó $1^{\text{p.c.}} = 0{,}8571^{\text{p.fr.}}$; si multiplicamos por 10 cada una de estas cantidades iguales, los productos serán tambien iguales. Pero como la multiplicacion de las decimales por 10, por 100, por 1000, &c. se efectúa con adelantar (370) la coma divisoria tantos lugares á la derecha, quantos ceros lleva el multiplicador; síguese que las cantidades iguales

$1^{\text{p.c.}} = 0{,}8571^{\text{p.fr.}}$; multiplicadas por 10 son
1.° . . . $10^{\text{p.c.}} = 8{,}571^{\text{p.fr.}}$; multiplicadas por 100 son
2.° . . $100^{\text{p.c.}} = 85{,}71^{\text{p.fr.}}$; multiplicadas por 1000 son
3.° . $1000^{\text{p.c.}} = 857{,}1^{\text{p.fr.}}$; multiplicadas por 10000 son
4.° . $10000^{\text{p.c.}} = 8571^{\text{p.fr.}}$; multiplicadas por 100000 son
5.° $100000^{\text{p.c.}} = 85710^{\text{p.fr.}}$ &c. cuyas igualdades manifiestan

La primera, que 10 pies castellanos no componen sino 8 pies franceses, y 0,571 de otro.

La segunda, que 100 pies de Castilla no componen sino 85 pies franceses, y 0,71 de otro.

La tercera, que 1000 pies castellanos no componen sino 857 pies franceses, y 0,1 de otro.

La quarta, que 10000 pies castellanos no componen sino 8571 pies franceses.

La quinta, que 100000 pies castellanos no son mas que 85710 pies franceses, &c. Esto presupuesto,

678 I. *Reducir á pies de Castilla 37 pies de Rey.*

Ya que por la tabla el pie castellano es menor que el pie de Rey, los 37 pies de Rey serán mas pies castellanos como 0,8571 es menor que 1. Luego de los dos números que señalan la correspondencia de las medidas dadas; el menor será el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

$0{,}8571 : 1 :: 37 : R$, ó (204 y 370)

$8571 : 10000 :: 37 : R = \frac{370000}{8571} = 43{,}1688$,

 y

y otros tantos pies castellanos valen los 37 pies de Rey.

679 II. *Reducir á pies de Rey* 43,1688 *pies de Castilla.*

Por ser el pie de Castilla menor que el pie frances, los 43,1688 pies castellanos serán menos pies franceses en la razon que 1 es mayor que 0,8571. Luego de los dos números que señalan la correspondencia de las medidas dadas, el mayor será el primer término de la proporcion, y el menor el segundo; luego

1 : 0,8571 :: 43,1688 : *R*, ó (204 y 370)

10000 : 8571 :: 43,1688 : *R* = 36,989 &c. = 37 (416).

680 III. *Reducir á pies ingleses 37 pies castellanos.*

Por la tabla el pie ingles = 0,9386 partes del pie de Rey es mayor que el pie castellano = 0,8571 partes no mas del pie de Rey: luego los 37 pies castellanos harán menos pies ingleses como 0,9386 es mayor que 0,8571. Luego de los dos números que señalan la correspondencia de las medidas dadas, el mayor será el primer término de la proporcion, y el menor el segundo; luego

0,9386 : 0,8571 :: 37 : *R*, ó (204 y 370)

9386 : 8571 :: 37 : *R* = 33,7872.

Estos son los pies ingleses que caben en los 37 pies castellanos.

681 IV. *Reducir* 33,7872 *pies ingleses á pies castellanos.*

Por ser el pie ingles mayor que el pie de Castilla, los 33,7872 pies de Londres serán mas pies de Castilla en la razon que 0,8571 es menor que 0,9386. Luego de los dos números que señalan la correspondencia de las medidas dadas, el menor será el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

0,8571 : 0,9386 :: 33,7872 : *R*, ó (204 y 370)

8571 : 9386 :: 33,7872 : *R* = 36,99 &c. = 37.

TABLA VI.

682 Expresa esta tabla la correspondencia de las me-

medidas itinerarias de varias naciones con la legua horaria, y por consiguiente la correspondencia de las medidas itinerarias de diferentes naciones. Suponiendo que la legua horaria, la que se anda en una hora es 1, cada medida itineraria de las demas tiene las leguas horarias, ó las partes de la legua horaria que señala el número de la tabla puesto á su lado. Como al lado de nuestra legua legal hay 0,750, esto significa que siendo la legua horaria de Francia la misma que la nuestra, = 1, nuestra legua legal tiene 0,750 partes suyas. Aquí caben acerca de las medidas itinerarias las mismas consideraciones hechas (677) acerca de las medidas de distancias.

683 *Reducir á leguas legales de Castilla* 58 *leguas horarias.*

Por ser la legua horaria mayor que la legua legal, las 58 leguas horarias serán mas leguas legales en la razon que 0,750 es menor que 1. Luego de los dos números que expresan la correspondencia de las dos leguas dadas, el menor será el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

$$0{,}750 : 1 :: 58 : R, \text{ ó } (204 \text{ y } 370)$$
$$750 : 1000 :: 58 : R = \tfrac{58000}{750} = 77{,}333,$$

y estas son las leguas legales castellanas que caben en las 58 leguas horarias.

684 II. *Reducir á leguas horarias* 77,333 *leguas legales de Castilla.*

Ya que la legua legal es menor que la legua horaria, las 77,333 leguas legales serán menos leguas horarias en la razon que 1 es mayor que 0,750. Luego de los dos números que señalan la correspondencia de las dos medidas, el mayor será el primer término de la proporcion, y el menor el segundo; luego

$$1 : 0{,}750 :: 77{,}333 : R, \text{ ó } (204 \text{ y } 370)$$
$$1000 : 750 :: 77{,}333 : R = 57{,}999 \text{ \&c.} = 58 \ (416).$$

685 III. *Reducir á leguas inglesas legales* 49 *leguas legales de Castilla.*

Ya

Ya que por la tabla nuestra legua legal $=$ 0,750 es mayor que la legua legal inglesa $=$ 0,2894, las 49 leguas legales de Castilla harán mas leguas legales de Inglaterra en la razon que 0,2894 es menor que 0,750. Luego de los dos números que señalan la correspondencia de las dos leguas, el menor será el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

0,2894 : 0,750 :: 49 : R, ó (204 y 370)
2894 : 7500 :: 49 : R $=$ 127,021.

Estas son las leguas legales de Inglaterra que componen las 49 leguas legales de Castilla.

686 IV. *Reducir á leguas legales de Castilla 127,021 leguas legales de Inglaterra.*

Por ser la legua legal inglesa menor que la legua legal castellana, las 127,021 leguas legales de Inglaterra serán menos leguas legales de Castilla en la razon que 0,750 es mayor que 0,2894. Luego de los dos números que expresan la correspondencia de las dos medidas dadas, el mayor será el primer término de la proporcion, y el menor el segundo; luego

0,750 : 0,2894 :: 127,021 : R, ó (204 y 370)
7500 : 2894 :: 127,021 : R $=$ 49.

TABLA VII.

687 Expresa esta tabla la correspondencia de las medidas para medir tierras con el arpent legal de París de 100 pérticas quadradas de 22 pies de Rey cada una, y por consiguiente la correspondencia de las medidas para medir tierras que usan unas naciones con las que usan otras. Por manera, que siendo el arpent de París $=$ 1, cada medida de las demas tiene los arpents ó las partes de arpent que expresa el número de la tabla puesto á su lado; como al lado de la fanega de tierra castellana de 400 estadales quadrados de 10 pies cada uno hay en la tabla 0,60595, esto significa que la fanega castellana dicha tiene 0.60595 partes del ar-

arpent. Aquí se pueden hacer acerca del arpent y de las medidas que con él se comparan las consideraciones hechas antes (677) acerca del pie de Rey de Paris, y las demas medidas de distancias.

688 I. *Reducir á fanegas de tierra de Castilla de* 400 *estadales quadrados, cada uno de* 10 *pies*, 63 *arpents de Paris.*

Ya que el arpent es mayor que la fanega dicha, los 63 arpents serán mas fanegas dichas en la razon que 0,60595 es menor que 1. Luego de los dos números que expresan la correspondencia de las dos medidas dadas, el menor será el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

$$0{,}60595 : 1 :: 63 : R, \text{ ó } (\ 204 \text{ y } 370\ )$$

$$60595 : 100000 :: 63 : R = 103{,}969.$$

Estas son las fanegas castellanas de tierra de 400 estadales quadrados cada uno de 10 pies que componen los 63 arpents de París.

689 II. *Reducir á arpents de Paris* 103,969 *fanegas de tierra de* 400 *estadales quadrados cada uno de* 10 *pies.*

Ya que el arpent es mayor que la fanega, las 103,969 fanegas castellanas dichas serán menos arpents en la razon que 1 es mayor que 0,60595. Luego de los dos números que expresan la correspondencia de las dos medidas dadas, el mayor será el primero, y el menor el segundo; luego

$$1 : 0{,}60595 :: 103{,}969 : R, \text{ ó } (\ 204 \text{ y } 370\ )$$

$$100000 : 60595 :: 103{,}969 : R = 63.$$

690 III. *Reducir á partes del arpent la fanega de tierra castellana de* 400 *estadales quadrados cada uno de* 11 *pies.*

El estadal quadrado de 10 pies tiene 100 pies quadrados, y el estadal quadrado de 11 pies, tiene 121 pies quadrados; luego la fanega de tierra de 400 estadales quadrados de 10 pies cada uno tiene 40000 pies quadrados, y la fanega de tierra de 400 estadales quadrados de

de 11 pies cada uno $= 121 \times 400 = 48400$ pies quadrados. Luego como la primer fanega es á la segunda, el valor de la primera en partes del arpent, será al valor de la segunda en partes del mismo arpent; y como por la tabla la primer fanega tiene 0,60595 partes del arpent, la proporcion será

$$40000 : 48400 :: 0{,}60595 : R = 0{,}7332.$$

Estas son las partes del arpent que caben en la fanega de tierra de 400 estadales quadrados de 11 pies cada uno.

691 IV. *Reducir á arpents de París la fanega de tierra de* 752 *estadales quadrados de* 13 *pies cada estadal.*

El estadal quadrado de 13 pies tiene 169 pies quadrados; luego la fanega dicha tendrá 169×752 pies quadrados ó 127088 pies quadrados. Sabido esto, hago una regla de tres cuyo primer término será 40000 número de pies quadrados de la fanega de tierra de 400 estadales quadrados de 10 pies cada uno, cuyo valor expresa la tabla en partes del arpent; el segundo término será 127088 números de pies quadrados de la fanega por reducir; el tercer término será el valor que por la tabla tiene en partes del arpent la primer fanega, y el quarto expresará en partes del mismo arpent el valor de la fanega de tierra propuesta. Sigue la proporcion

$$40000 : 127088 :: 0{,}60595 : R = 1{,}925.$$

Luego la fanega de tierra de 752 estadales quadrados de 13 pies cada uno vale 2 arpents, con cortísima diferencia (416).

TABLA VIII.

692 Expresa esta tabla la correspondencia de las principales monedas de varias naciones con la libra tornesa de Francia, y por consiguiente la correspondencia de dichas monedas unas con otras. Suponiendo que la libra tornesa es 1, cada moneda de las demas vale las libras tor-

tornesas, ó las partes suyas que señala el número de la tabla puesto á su lado. Como al lado de nuestro real de vellon hay 0,2582, esto señala que el real de vellon tiene 0,2582 partes de la libra tornesa = 1.

693 I. *Reducir 45 libras tornesas á reales de vellon.*

Ya que por la tabla el real de vellon es menor que la libra tornesa, las 45 libras tornesas serán mas reales de vellon como 0,2582 es menor que 1. Luego de los dos números que señalan la correspondencia de las dos monedas, el menor será el primer término de la proporcion, y el mayor el segundo; luego

0,2582 : 1 :: 45 : R, ó (204 y 370)

2582 : 10000 :: 45 : $R = \frac{450000}{2582} = 174{,}2835$.

Luego las 45 libras tornesas valen 174 reales de vellon y 9 maravedis.

694 II. *Saber quantas libras tornesas valen 174,2835 reales de vellon.*

Por ser el real de vellon menor que la libra tornesa, los 174,2835 reales de vellon serán menos libras tornesas en la razon que 1 es mayor que 0,2582. Luego de los dos números qne señalan la correspondencia de las dos monedas el mayor será el primer término de la proporcion y el menor el segundo; luego

1 : 0,2582 :: 174,2835 : R, ó (204 y 370)

10000 : 2582 :: 174,2835 : $R = 45$.

695 III. *Reducir á carlines de Nápoles 28 reales de vellon.*

Por la tabla el carlin de Nápoles vale 0,4166 partes de la libra tornesa, y el real de vellon 0,2582 partes no mas de la misma libra. Luego los 28 reales de vellon serán menos carlines de Nápoles como 0,4166 es mayor que 0,2592 ó (370) 4166 mayor que 2592; luego de los dos números que señalan la correspondencia de las dos monedas propuestas el mayor será el primer término de la proporcion, y el menor el segundo; luego

4166 : 2592 :: 28 : $R = 17{,}3538$.

696 *TABLA I.*

Que señala la correspondencia de los pesos de las principales plazas de comercio de Europa con 100 *libras ponderales de Amsterdam de* 10280 *Aases cada una.*

100 *libras* de Amsterdam son *libras*	
de Amberes. . . .	$105\frac{1}{11}$
Augusta *peso mayor.*	$101\frac{5}{8}$
peso menor.	106
Barcelona.	160
Basilea.	101
Bayona.	101
Bérgamo *peso mayor.*	60
peso menor.	$151\frac{2}{3}$
Berlin.	$105\frac{1}{2}$
Berna.	95
Bilbao.	101
Bolonia.	$136\frac{1}{2}$
Breslau.	122
Burdeus.	$100\frac{5}{8}$
Cadiz.	$107\frac{1}{4}$
Cagliari.	$88\frac{7}{8}$
Cerdeña.	$88\frac{7}{8}$
Colonia	$105\frac{3}{4}$
Constantinopla *okas.*	39
lodra ó rotoli.	$82\frac{1}{8}$
Copenhague.	99
Dantzic.	$113\frac{1}{4}$
Esmirna *okas.*	$39\frac{1}{2}$
lodra ó rotoli.	$87\frac{1}{4}$
Estocolmo *peso de vitualla, libra.* . . .	$115\frac{1}{5}$
de estapel, ó de hierro, marco. . . .	$145\frac{3}{4}$
Estrasburgo *peso mayor.*	101
peso menor.	$104\frac{4}{5}$
Florencia.	$141\frac{1}{3}$
Francfort del Mein *peso al quintal.*	97
á la libra.	$105\frac{7}{8}$
Francia *peso de marco.*	101
peso de vizcondado.	$95\frac{1}{4}$
Génova *peso de la Aduana, rotoli.*	$90\frac{1}{3}$
de caxa, rotoli.	100
de cántaro, rotoli.	102
Ginebra *peso mayor.*	$89\frac{7}{8}$
peso menor.	$107\frac{2}{3}$
Hamburgo *peso de comercio.*	102
peso de Colonia.	$105\frac{1}{4}$
Irlanda *avoir du poids.*	$90\frac{8}{9}$
Konigsberg *peso nuevo de Berlin.*	$105\frac{1}{2}$
peso viejo.	130
Leipsic *peso de los carniceros.*	98
del comercio.	$105\frac{2}{3}$
de las minas.	$109\frac{2}{3}$
del acero. . . .	$113\frac{1}{2}$
Leon (Francia) *peso de la ciudad.*	$116\frac{1}{3}$
peso de seda.	$107\frac{1}{2}$

pe-

Lila *peso mayor.* . . $106\frac{1}{2}$
peso menor. 115
Liorna. 142
Lisboa. . . . . $107\frac{1}{4}$
Londres *avoir du poids.* 109
peso de Rey. $72\frac{2}{3}$
peso de Troy. $132\frac{1}{3}$
Madrid. . . . . $107\frac{1}{4}$
Málaga. . . . . $107\frac{1}{4}$
Marsella 123
Milan *peso menor.* $150\frac{1}{2}$
peso mayor. 65
Mompeller. . . . . . . $122\frac{2}{3}$
Nanci. 101
Nápoles *libra.* 155
rotoli. 55
Norimberga. 97
Paris *peso de marco.* 101
de boticario. $134\frac{1}{2}$
Polonia *peso mayor.* $122\frac{3}{4}$
peso menor. $130\frac{3}{4}$
Porto . . . . $123\frac{1}{2}$
Praga. 96
Riga. . . . . $118\frac{1}{3}$
Roma. 140
Roterdam *peso mayor.* 100
peso menor. 105

Ruan *peso de marco.* 101
de vizcondado. $95\frac{1}{4}$
Rusia *libras.* 120
un berkowik. $333\frac{1}{3}$
pud. 33
San Gal *peso mayor.* $84\frac{1}{2}$
peso menor. $106\frac{1}{4}$
Sicilia *libras.* . . . . . $155\frac{1}{2}$
rotoli mayores. $56\frac{1}{2}$
rotoli menores. $62\frac{1}{4}$
Suecia *peso de vitualla, libras.* $115\frac{1}{5}$
de minas, marco. $131\frac{1}{2}$
de los Estados, marco. 138
de estapel ó hierro, marco. . . . . $145\frac{1}{4}$
Trieste *peso de Viena.* $88\frac{1}{2}$
de Venecia peso mayor. $103\frac{1}{3}$
peso menor. $163\frac{1}{4}$
Turin. . . . . $133\frac{1}{3}$
Venecia *peso mayor.* $103\frac{1}{3}$
peso menor. $163\frac{1}{4}$
Viena. . . . . $88\frac{1}{2}$
peso de azafran. 97
Zuric *peso mayor.* $93\frac{1}{4}$
. . . . . *menor.* $105\frac{1}{2}$

697 ## *TABLA II.*

Que señala la correspondencia de las medidas para varear de las principales plazas de comercio de Europa con el ana de Amsterdam.

100 *anas* de Amsterdam son de	
Amberes *anas mayores.*	$98\frac{1}{2}$
anas menores.	$100\frac{7}{8}$
Augusta *anas mayores.*	112
anas menores.	116
Barcelona *canas....*	44
Basilea *anas mayores.*	58
anas menores.	126
Bayona *anas......*	78
Bérgamo *brasas....*	$105\frac{1}{2}$
Berlin *anas........*	$103\frac{1}{2}$
Berna *anas........*	$127\frac{1}{2}$
Bilbao *varas......*	$81\frac{1}{2}$
Bolonia *brasas para texidos de lana.*	$100\frac{7}{8}$
de seda.	116
Burdeus *anas......*	58
Breslau *anas......*	$125\frac{2}{3}$
anas de Silesia.	$119\frac{2}{3}$
Cadiz *varas.......*	$81\frac{1}{3}$
anas para lienzos.	$99\frac{1}{2}$
Cerdeña *rasi......*	125
palmos....	278
Cracovia	$101\frac{1}{2}$
Colonia *anas mayores.*	$99\frac{1}{3}$
anas menores.	120
Constantinopla *picas mayores.*	$103\frac{1}{4}$
picas menores.	$106\frac{1}{2}$
Copenhague *anas...*	110
Dantzic *anas......*	$120\frac{1}{4}$
Esmirna *picas.....*	$103\frac{1}{4}$
España *varas......*	$81\frac{1}{2}$
Estocolmo *anas....*	$116\frac{1}{4}$
Estrasburgo *anas...*	128
anas de Francia.	58
Florencia *canas para los texidos de lana.*	$29\frac{1}{4}$
brasas.	117
palmos.	234
canas para texidos de seda.	$29\frac{1}{2}$
brasas.	$118\frac{1}{2}$
palmos.	236
Francfort del Mein *anas.*	123
anas de Brabante.	$99\frac{7}{8}$
anas de Paris.	$58\frac{7}{8}$
Francia *anas unas..*	58
Génova *canas mayores de* 102 *palmos.*	$26\frac{1}{5}$
canas para lienzos de 10 *palmos.*	$27\frac{1}{2}$
canas menores de 9 *palmos.*	$30\frac{1}{2}$
brasas de $2\frac{1}{3}$ *palm.*	$117\frac{3}{4}$
palmos.	275
Ginebra *anas de Ginebra....*	$60\frac{1}{3}$
anas de Francia.	$58\frac{1}{8}$

Ham-

Hamburgo *anas.* . . . 120
anas de Brabante. $99\frac{7}{8}$
Irlanda *yards.* . . . . . $75\frac{1}{2}$
Konigsberg *anas.* . . 120
Leipsic *anas.* 122
Leon (Francia) *anas.* $58\frac{3}{4}$
Lila *anas.* . . . . $100\frac{1}{8}$
Liorna *canas para texidos de lana.* $29\frac{2}{5}$
brasas. 117
palmos. 234
canas para telas de seda. $29\frac{3}{4}$
brasas. $118\frac{1}{2}$
palmos. 237
Lisboa *varas.* 63
cavados. 102
palmos crao. 315
palmos menores. 306
Londres *yards.* . . . . $75\frac{1}{2}$
anas para lienzos. $60\frac{1}{2}$
godes para texidos de lana. $98\frac{2}{3}$
Madrid *varas.* . . . . $81\frac{1}{2}$
Málaga *varas.* . . . . $81\frac{1}{2}$
Marsella *canas.* . . . . $34\frac{2}{3}$
anas para lienzos. $59\frac{1}{3}$
Milan *brasas para texidos de lana.* 102
de seda. $125\frac{3}{4}$
Mompeller *canas.* . . $34\frac{1}{4}$
Nápoles *canas* . . . . $33\frac{2}{3}$
palmos. 137
Norimberga *anas.* . $104\frac{3}{4}$
Paris *anas para telas de seda.* $58\frac{1}{12}$
para paños. $58\frac{3}{4}$
para lienzos. $58\frac{7}{9}$
Polonia *anas.* 112
Portugal. *Véase* Lisboa.
Praga *anas.* . . . . . . $116\frac{3}{4}$
Riga *anas.* . . . . $125\frac{8}{9}$
Roma *canas para lienzos.* $32\frac{1}{2}$
brasas. $108\frac{3}{4}$
canas de los mercaderes de 8 palmos. $34\frac{3}{4}$
brasas. $81\frac{1}{3}$
palmos. $227\frac{1}{2}$
anas de los antiguos Romanos. $116\frac{1}{8}$
Roterdam. 100
Ruan *anas para paños y telas de seda.* . . . $59\frac{3}{4}$
anas para lienzos. $49\frac{3}{7}$
Rusia *archines.* . . . 97
San Gal *anas para texidos de lana.* 112
anas para lienzos. $86\frac{3}{4}$
Sicilia *canas.* . . . . . . $35\frac{1}{2}$
palmos. $285\frac{1}{4}$
Suecia *anas.* . . . . . . $116\frac{1}{4}$
Trieste *anas para texidos de lana.* 102
de seda. $107\frac{1}{2}$
Turin *rasi.* . . . . $113\frac{7}{8}$
Varsovia *anas.* 123
Venecia *brasas para texidos de lana.* $103\frac{1}{2}$
brasas para telas de seda. 110
Viena *anas.* . . . . . . $88\frac{7}{8}$
Zurich *anas.* 115

TA-

698 *TABLA III.*

Que expresa la correspondencia de las medidas de áridos de las principales plazas de comercio de Europa con el last de Amsterdam de 27 mudden, 36 sacos, 108 scepels ó boisseaux, 432 vierdevat, 3456 kops; es á saber

1 *last* de Amsterdam vale de	
Amberes *viertels.*	38
Augusta *schaff.* . .	$6\frac{12}{19}$
Barcelona *quarteras.*	$42\frac{6}{13}$
Basilea *sacos.*	$22\frac{17}{117}$
Bayona *sacos.*	$35\frac{7}{13}$
Bérgamo *staja.* . . .	141
Berlin *scheffel.* . .	$56\frac{1}{2}$
Berna *mutt.*	$18\frac{1}{2}$
Bilbao *fanegas* . .	$48\frac{6}{13}$
Bolonia *corbe.*	$39\frac{1}{2}$
Burdeos *boisseaux.*	38
Breslau *scheffel.* . .	$41\frac{47}{67}$
Cadiz *fanegas.* . . .	51
Cerdeña *starelli.* . .	$59\frac{7}{12}$
Colonia *malter.* . . .	18
Constantinopla *kisboz.*	$82\frac{3}{13}$
Copenhague *toneles.*	21
Dantzic *scheffel.* .	60
Esmirna *quillots.* . .	$82\frac{3}{13}$
España *fanegas.* . .	51
celemines.	631
quartillos.	$2451\frac{9}{13}$
Estrasburgo *land sesters.*	$154\frac{2}{3}$
stad sesters.	$159\frac{5}{26}$
Florencia *staia.* . .	123
Francfort del Mein *maltber.*	27
Génova *mine.*	25
Ginebra *copas.* . . .	$37\frac{1}{2}$
Hamburgo *sacos.* . .	$13\frac{1}{2}$
Irlanda *quarters.* . .	$10\frac{414}{585}$
Konigsberg *scheffel nuevo.*	$56\frac{1}{2}$
scheffel antiguo.	60
Leipsic *scheffel.* . .	21
Leon (Francia) *aneas.*	$15\frac{5}{13}$
Lila *racieres.*	$41\frac{1}{13}$
Liorna *sacca.*	$41\frac{1}{13}$
staia.	$123\frac{3}{13}$
Lisboa *moyos.*	$3\frac{378}{985}$
alqueiros.	$217\frac{1}{13}$
Londres *quarters.*	$10\frac{414}{585}$
bushels.	$81\frac{9}{13}$
Madrid *fanegas.* . .	51
celemines.	631
quartillos.	$2451\frac{9}{13}$
Málaga *fanegas.* . .	$47\frac{1}{4}$
Marsella *chargos.*	$18\frac{1}{2}$
Milan *moggi.*	$21\frac{1}{4}$
staia.	$168\frac{2}{3}$
starelli.	$337\frac{15}{39}$
Mompeller *setiers.*	$57\frac{3}{55}$
eminas.	$114\frac{3}{11}$

Ná-

Nápoles *carri.* . . .	$1\frac{17}{29}$
tomoli.	$57\frac{1}{21}$
Norimberga *suenmer.*	$8\frac{10}{13}$
Paris *setiers.*	$19\frac{4}{39}$
boisseaux.	$228\frac{22}{65}$
Polonia *last.*	$1\frac{23}{65}$
Praga *strich.*	$30\frac{12}{13}$
viertel.	$123\frac{9}{13}$
Riga *loof.*	$44\frac{10}{13}$
toneles.	$22\frac{16}{25}$
Roma *rubbi.*	$10\frac{23}{65}$
quarti.	$42\frac{42}{65}$
modii de los antiguos Romanos.	$324\frac{33}{117}$
Ruan *setiers.*	$16\frac{42}{117}$
minas.	$34\frac{1}{2}$
boisseaux.	$130\frac{2}{3}$
Rusia *czetwers.* .	15
czetwerick.	30
Suecia *toneles.* . . .	20
toneles para granos.	18
toneles para mut.	17
Sicilia *salmo grosso.*	$8\frac{9}{23}$
salmo gener.	10
tomoli grossi.	145
tomoli gener.	176
Turin *sacci.*	$25\frac{7}{23}$
staia.	$76\frac{2}{13}$
mine.	$153\frac{3}{13}$
Venecia *staia.* . . .	$34\frac{4}{13}$
Viena *math.*	$1\frac{11}{26}$
metzen.	$42\frac{1}{2}$
viertel.	170
Zurich *mutt.*	$35\frac{3}{13}$
viertels.	$141\frac{1}{79}$

TA-

699 *TABLA IV.*

Que señala la correspondencia de las medidas de líquidos de las principales plazas de comercio de Europa con el Aam de Amsterdam de 4 *ankers* , 8 *stekrns* , 21 *viertels*, 64 *stoopens* , 128 *mingelens* , 256 *pintes*; *es á saber*

1 *Aam* de Amsterdam vale de	
Amberes *stoopen.*	$48\frac{1}{3}$
Barcelona *carga.* .	$1\frac{2}{85}$
Basilea *pots antiguos.*	$97\frac{1}{4}$
pots nuevos.	121
Bayona *barrica...*	$\frac{304}{455}$
veltes.	$16\frac{1}{2}$
Berlin *quart* 6 *Maas.*	$132\frac{8}{19}$
Berna *maass.....*	$92\frac{12}{19}$
Bolonia *corbe....*	$2\frac{1}{6}$
boccali.	123
Burdeos *barricas.*	$\frac{304}{455}$
veltes.	$20\frac{1}{2}$
pots.	$70\frac{1}{2}$
Borgoña *queue....*	$\frac{176}{475}$
Breslau *eimer....*	$2\frac{707}{950}$
quart.	219
Cadiz *para vino arrobas mayores.*	$9\frac{13}{19}$
azumbres.	$77\frac{9}{19}$
para aceyte arrobas menores.	$12\frac{37}{85}$
quarterones.	$49\frac{58}{95}$
Champaña *queue.*	$\frac{67}{158}$
quartereaux.	$\frac{47}{161}$
Colonia *obm.....*	$\frac{93}{95}$
viertels.	$25\frac{45}{95}$
maass.	$101\frac{1}{3}$
Dantzic *para cerveza stoffes.*	$66\frac{4}{19}$
para vino stoffes.	$87\frac{11}{19}$
Dinamarca *ahme..*	$1\frac{3}{107}$
toneles para cerveza.	$1\frac{19}{139}$
toneles para aceyte	$1\frac{99}{312}$
toneles para alquitran.	$1\frac{33}{107}$
anker.	$4\frac{7}{82}$
España *botas....*	$\frac{133}{400}$
pipas.	$\frac{341}{950}$
para vino arrobas mayores.	$9\frac{64}{95}$
azumbres.	$77\frac{7}{19}$
quartillos.	$309\frac{9}{19}$
para aceyte arrobas menores.	$12\frac{37}{85}$
quarterones.	$49\frac{11}{19}$
Estrasburgo *ohm..*	$3\frac{29}{95}$
maass.	$79\frac{36}{95}$
schoppen.	$395\frac{9}{19}$
Florencia *para aceyte barrili.*	$4\frac{15}{19}$

pa-

para vino barrili. $3\frac{79}{95}$
fiasci. $76\frac{16}{19}$
Francfort *ohm....* $1\frac{1}{25}$
viertel. $20\frac{63}{95}$
maass. $82\frac{12}{19}$
Génova *para aceyte barrili.* $2\frac{178}{475}$
rubbi. $17\frac{77}{95}$
para vino barrili. $2\frac{389}{475}$
pinte. $88\frac{1}{3}$
Ginebra *setiers...* $3\frac{159}{475}$
quarterones. 80
pots. 160
Hamburgo *ahm..* $1\frac{1}{19}$
anker. $4\frac{4}{19}$
eimer. $5\frac{5}{19}$
viertel. $21\frac{1}{19}$
stughen. $42\frac{2}{19}$
kannen. $84\frac{4}{19}$
quartier. $168\frac{2}{19}$
oessel. $336\frac{6}{19}$
para cerveza toneles. $\frac{50}{57}$
para aceyte de ballena tons. $1\frac{6}{25}$
Hungría *eimer...* $2\frac{2}{13}$
anthal. 3
Konigsberg *stof..* $106\frac{4}{19}$
quart ó maass. $132\frac{8}{19}$
Leipsic *para cerveza toneles.* $1\frac{327}{425}$
eimer. $2\frac{1}{107}$
anker. $4\frac{5}{271}$
visier kannen. $109\frac{10}{19}$
Lila *lots........* $67\frac{7}{19}$
Liorna *para aceyte barrili.* $4\frac{15}{19}$

para vino barrili. $3\frac{597}{950}$
fiasci. $72\frac{10}{19}$
boccali. 143
Lisboa *almudes...* $8\frac{111}{119}$
alqueiros. $17\frac{82}{97}$
canadas. $107\frac{5}{19}$
quartillos. $428\frac{16}{19}$
Londres *para vino toneles.* $\frac{76}{475}$
para aceyte toneles. $\frac{81}{475}$
para cerveza hogshaed. $\frac{326}{475}$
galons. $32\frac{6}{57}$
pints. $263\frac{15}{19}$
Marsella *para aceyte y vino milleroles.* $2\frac{21}{38}$
para aceyte escandaux. $10\frac{4}{19}$
para vino pots. $153\frac{3}{19}$
Mesina *para vino ... salme.* $1\frac{73}{95}$
para aceyte cafissi. $17\frac{12}{19}$
Mompeller y Cetta *para vino septiers.* $4\frac{9}{79}$
barals. $6\frac{8}{475}$
pots. $144\frac{1}{2}$
para aceyte barals. $4\frac{83}{950}$
quartals. $16\frac{33}{95}$
pots. $131\frac{1}{19}$
Nápoles *para aceyte salme.* $\frac{78}{95}$
staia. $8\frac{20}{95}$

para vino y aguar-
diente barrili. $3\frac{43}{95}$
carafe. $207\frac{13}{19}$
Norimberga *eimer.* $2\frac{275}{950}$
visier maas. $145\frac{5}{19}$
sendel. $290\frac{10}{19}$
Paris *septiers. . .* $20\frac{1}{3}$
quartes. $81\frac{1}{4}$
pintes. $162\frac{1}{9}$
chopines. $324\frac{1}{5}$
poissons. 1300
Porto *canadas. . .* $83\frac{1}{2}$
Praga *eimer. . . . .* $2\frac{1}{2}$
pint. 80
seidel. 320
Riga *anker. . . . . .* $4\frac{1}{5}$
stof. 126
Roma *boccali. . . .* $116\frac{8}{19}$
fogliete. $465\frac{5}{19}$
amfora de los
anti-Romanos. $5\frac{52}{95}$
Roterdam *stoop. .* $59\frac{11}{19}$
Ruan *barrique. . . .* $\frac{691}{950}$
Rusia *weddra. . . .* $12\frac{7}{19}$
krustia. $98\frac{18}{19}$
Sicilia *cafissi. . . . .* $13\frac{9}{19}$

Suecia *eimer. . . . .* $2\frac{243}{950}$
anker. $3\frac{837}{950}$
kannen. $58\frac{4}{19}$
stoop. $117\frac{9}{19}$
Trieste *para acey-*
te y vino orne. $2\frac{61}{190}$
para vino
boscali. $83\frac{13}{19}$
Turin *para vino*
brente. $2\frac{666}{956}$
rubbi. $16\frac{4}{19}$
pinte $97\frac{5}{19}$
Valencia *cántaros.* $13\frac{34}{95}$
Venecia *para acey-*
te migliaio. $\frac{229}{950}$
miri. $9\frac{651}{950}$
para vino bigoncie. $\frac{458}{475}$
secchie. $15\frac{91}{95}$
enghistare. 247
Viena *eimer. . . . .* $2\frac{4}{19}$
maass. $102\frac{14}{19}$
seidel. $411\frac{1}{19}$
Zurich *maas. . . . .* $83\frac{29}{57}$
schenk maas. $92\frac{41}{57}$
medidas para
miel y aceyte. $113\frac{1}{2}$

700 TABLA V.

Que señala la correspondencia entre las medidas longitudinales de varias naciones con el pie de Rey de Paris, sexta parte de la toesa francesa.

En el supuesto de ser 1.000 el pie de Rey, las medidas longitudinales son de

Amsterdam *palmo.* 0,2875
pie de Esnelio. 0,8736
pie de la Lande. 0.8714
Amberes *pie.* 0,8787
Roedem percha. 17,574
Augusta *pie.* 0,9128
Austria *pie.* 0,9732
klafter. 5,839
Basilea *pie.* 0,9236
Baviera *pie.* 0,9601
Bérgamo *pie.* 1,3423
cavezzo. 8,0538
Berlin *pie.* 0,9535
Berna *pie suizo.* . . 0,9236
Bohemia *pie de liesganig.* 0,9124
klafter. 5,475
Bolonia *pie.* 1,1680
pértica. 11,680
Brabante como Amberes.
Breslau *pie.* 0,8750
Bretaña *pie.* 24.000
Burdeos *pie de agrimensor.* 1,0972
Castilla *pie.* 0,8571
China *ché.* 0,9841
puu. 5,904

Copenhague *foot.* . 0,966
alen. 1,932
faon. 5,796
Cracovia *pie.* 1,0972
Dantzic *pie.* 0,8833
Delfinado (Francia) *pie.* 1,0493
Dinamarca *pie.* . . . 0,966
alen. 1,932
faon. 5,796
Estrasburgo *pie de ciudad.* 0,8908
pie de agrimensor. 0,9090
ruthe. 9,090
Flandes Austriaca *pie.* 0,8467
Flandes Francesa *pértica.* 25,00
Florencia *brasa ó pie geográfico.* 1,7916
paso. 5,375
cavezzo. 10,750
Francia *pie de Rey.* 1,000
paso geométrico. 5,000
toesa. 6,000
pértica legal. 22,000
paso de campo. 3,000
pie de Rey antes de 1668. 1,0054
toesa del Chatelet antes de 1668. 6,032

Franco Condado *pie.* 1,0993
Génova *palmo....* 0,746
Hamburgo *pie....* 0,8750
Holstein *pie.....* 0,9187
Inglaterra *pie ó foot.* 0,9386
verga ó yard. 2,816
paso. 4,693
falhom. 5,632
pole. 15,487
Konisberg *pie.....* 0,9472
Leipsic *pie......* 0,8854
pértica. 13,28
Lenguadoc *pértica.* 6,167
Leon (Francia) *pie.* 1,0493
pértica. 7,870
Liorna *pie.......* 1,4042
pértica. 8,959
Lisboa *craveiro,*
palmo. 0,6729
covado. 2,019
vara. 3,364
brasa. 6,729
Lorena *pie......* 0,8972
pértica. 8,972
Luitprando (*pie*)... 1,3375
Malta *palmo.....* 0,8005
cana. 6,404
Marsella *palmo...* 0,7710
Meckienburgo *pie.* 0,8951
Milan *pie........* 1,2222
brasa de los albañiles. 1,8333
trabuco. 8,617
pie decimal. 0,8021
pie Alitprando, ó de la Porta. 1,3375
otro trabuco. 6,111
Módena *pie......* 1,9528
cavezzo. 11,717
Monaco *pie......* 0,7236
Mompeller *pam...* 0,7709
cana. 6,167
Moravia *pie.....* 1,0286
klafter. 6,171
Moscow ó Rusia *pie.* 1,0299
Nápoles *palmo....* 0,8090
paso. 5,933
cana. 47,46
Navarra la baxa
pértica de los Valles de Ciza y de Ostarbarets. 15,5
pértica de los Valles de Mixa y de Arberone.. 15,83
Norimberga *pie de ciudad.* 0,9387
pie de agrimensor. 0,8573
pértica. 14,96
Normandia *pie en algunas partes.* 2,000
pie mas comun. 0,9167
pértica. 22,000
pértica mas comun. 20,$\frac{1}{6}$
Paris *pie de Rey..* 1,000
ana. 3,6595
pértica. 18,000
Persia.......... 2,993
Peterburgo *pie....* 1,0903
Polonia, Cracovia
pie. 1,0972
Pomerania *pie....* 0,8993
Praga *pie.......* 0,9124
toesa. 5,475

Riga *pie.* 0,8437
Rinlándico (*pie*). . . 0,9667
palmo rinlándico. 1,0015
roedem , pértica de 12 pies. 11,600
Roma *pie.* 0,9170
palmo de los arquitectos. 0,6877
braccio. 2,063
staiolo. 3,954
paso. 4,585
cana de los arquitectos. 6,877
catena. 39,54
palmo de ara. 0,385
cana de ara. 3,465
Roterdam *pie.* . . . 0,9618
Ruan *pie.* 1,000
Rusia *pie.* 1,0903
pie anglo-ruso. 0,9405
arschina. 2,210
saschen ó saschine. 6,631
Saboya *pie de fábrica* (Milan). 0,8333
Saxonia *pértica.* . . 13,042
lachter , en las minas. 6,109
Siam *sok.* 1,4792
ken. 2,958
vona. 5,917
sex. 118,33
Sicilia *pie.* 0,7450
Silesia *pie.* 0,8909
toesa. 5,345
Suecia *pie.* 0,9146
Suiza *pie* 0,9236
Turin *pie Liprando.* 1,5813
pie Manuel. 1,0542
trabuco. 9,488
Turquía *pie.* 2,060
Constantinopla *pichys* ó *pie stambolin.* 2,183
Viena de Austria *pie.* 0,9732
Klaster, toesa, 5,839
Venecia *pie.* 1,0674
paso. 5,337
Zurich *pie.* 0,9187
pértica. 9,187

TA-

701 TABLA VI.

Que señala la correspondencia de las medidas itinerarias de diferentes naciones con la legua horaria y marina de 20 en grado.

En el supuesto de ser 1,000 la legua horaria de Francia, las medidas longitudinales son de

Alemania *milla ó legua comun de 15 en grado, de 3805 toesas de París, y 4000 pasos geométricos.* . . . . . . $1\frac{1}{3}$

América Española *legua de 22 en grado.* 0,9091

Inglesa. *Véase* Inglaterra.

Arabia antigua y moderna *estado náutico.* . . 0,0300
estado mayor. . . 0,0400
milla = 10 aspareses. 0,300
farsc. 0,9000

Armenia *asparese, vatavan, estado náutico.* . 0,030
asparese, estado mayor. 0,040
farsang. 0,900

Asia *estado náutico de 6 plethras.* 0,030
estado grande de 8 plethras. 0,040
milla asiática de 60 plethras. 0,300
parasanga de 180 plethras. 0,900

Austria alta *legua comun de Alemania.* . . . . . . $1\frac{1}{3}$
baxa *legua de 14 en grado.* 1,429

Bohemia *legua de 16 en grado.* 1,250

Bolonia *milla de 976 toesas de París.* 0,342

Borbonés *legua de 23 en grado.* 0,8696

Borgoña *legua de 2652 toesas de Paris.* . . 0,9293

Brabante *legua de 1000 pérticas, ó 2929 toesas.* 1,103

Brasil *legua de 17 en grado.* 1,176

Bretaña *legua de 33 en grado.* 0,606

Canadá *legua de Paris de 2000 toesas.* 0,7008

Castilla *estado náutico.* 0,030

mi-

migero. 0,250
legua horaria. 1,000
legua desde 1766. 1,200
legua legal. 0,750
Cayena *legua* 0,7143
Champaña *legua.* . 0,800
China *li antiguo.* . 0,083
li moderno. 0,104
pu. 0,832
can, dia de camino. 8,317
Coromandel *gos ó gau de* 11 *en gr.* 1,818
Dinamarca *legua de* 12000 *anas.* 1,354
Egipto antiguo *estado náutico de* 6 *plethras.* 0,030
estado mayor de 8 *plethras.* 0,040
milla de 60 *plethr.* 0,300
parasanga de 180 *plethras.* 0,900
schena del Delta de 240 *plethras.* 1,200
schena de Tebaida de 360 *plethras.* 1,800
schena del Heptanomo = 720 *plethras.* 3,600
jornada de camino = 1800 *plethras.* 9,000
Escocia *legua.* 0,400
Ferrara *milla de* 696$\frac{1}{3}$ *toesas.* 0,2385
Flandes *legua rhinlándica de* 240 *pies rhinlánd.* 1,355
milla de 25 *en gr.* 0,800
Florencia *milla de* 836 *toesas.* . . 0,293
Francia *legua horaria de* 20 *en grado, y* 2853$\frac{3}{4}$ *toesas.* 1,000
milla marina de 60 *en grado.* . $\frac{1}{3}$
legua comun de 25 *en grado.* . 0,800
Grado de un círculo máximo = 57075 *toesas.* 20,000
Hungría *legua de* 13 *en grado.* . 1,539
legua de 13$\frac{1}{2}$ *en grado, segun otros.* . . . 1,482
India *cos ó coru de* 1335 *toesas.* . 0,4678
nari ó nabi de 900 *toesas.* . . 0,3154
codam de 6750 *toesas.* 2,365
Indostan *cos de* 1335 *toesas.* 0,4678
Inglaterra *furlong ó estado de* 660 *pies ingleses.* . 0,0362
milla legal de 8 *estados ingl.* . 0,2894
milla marina de 60 *en grado.* . $\frac{1}{3}$
legua marina de

20 *en grado*. .	1,000
Irlanda *estado*. . . .	0,030
milla de $8\frac{1}{3}$ *estados*.	0,250
legua de $1\frac{1}{2}$ *milla*.	0,375
Italia *antiguamente* 1000 *pasos ó* 5000 *pies romanos*.	0,2777
milla actual de Roma.	0,2677
Lithuania *legua comun de* 20 *en gr*.	1,000
Legua rhinlándica *de* 24000 *pies rhinlándicos*. .	1,355
Lombardia *milla*. .	0,2974
Luxêmburgo *legua de* 28 *en grad*.	0,7143
Malabar *gos ó gau de* 10 *en grado*.	2,000
Moscovia *werste antiguo de* 5000 *pasos geométr*.	0,250
werste nuevo de 500 *sagenas*.	0,1936
Nápoles *milla de* 989 *toesas*.	0,3466
Océano *milla marina*.	$\frac{1}{3}$
Olanda *legua de* 24000 *pies rhinl*.	1,355
milla marina de 20 *en grado*.	1,000
milla de 75 *en gr*.	$0,2\frac{2}{3}$
Palestina *camino sabático ó milla rabínico*.	0,1250
Paris *legua de* 2000 *toesas*.	0,7008
Piamonte *milla* : *la Lande le dá* 1188 *toesas*. .	0,4163
Danville le dá 1140 *toesas*.	0,3994
Picardia *legua*. . . .	0,800
Poitou *legua de* 24 *en grado*.	$\frac{5}{6}$
Polonia *legua comun de* 20 *en gr*.	1,000
Portugal *legua de* 18 *en gr*.	1,1111
Provenza *legua de* 3000 *toesas*.	1,051
Prusia *legua de* 15 *en grado*.	$1\frac{1}{3}$
Roma *milla antigua de* 1000 *pasos*, *ó de* 5000 *pies romanos*.	0,2777
milla moderna de 764 *toesas*.	0,2677
Rusia *werste antiguo de* 5000 *pies geométr*. .	0,250
werste nuevo de $552\frac{3}{5}$ *toesas*.	0,1936
Saxonia *legua de policía de* 12 *en gr*.	$1\frac{2}{3}$
Siam *roé-ning de* 1972 *toesas*.	0,691
Silesia *legua de* 3324 *toesas*.	1,165
legua comun de Alemania.	$1\frac{1}{3}$

Sua-

Suaba *legua comun de Alemania.* $1\frac{1}{3}$

Suecia *legua de* 5843$\frac{1}{3}$ *toesas.* 1,921

Suiza *legua de* 3789 *toesas.* 1,328

Suratæ *gos ó gau de* 10 *en grado.* 2,000

Turena *legua de* 2000 *toesas.* 0,7008

Turquía *agash ó parasange.* 0,900

milla de 758 *toesas.* 0,2656

Ukrania *legua de* 12 *en grado.* $1\frac{2}{3}$

Venecia *milla de* 941$\frac{1}{2}$ *toesas.* 0,3299

703 ## TABLA VIII.

Que señala la correspondencia entre algunas monedas de varias naciones con la libra tornesa de Francia.

En el supuesto de ser la libra tornesa, las monedas de		1,0000
Alemania	*bazzo.* .	0,0750
	tone de oro.	400000
Amberes	*corona.*	5,7857
	ducado imperial nuevo.	11,0662
	ducado de Austria.	
	ducaton.	6,5204
	soberano de oro de 1759.	37,3031
	soberano sencillo.	16,3937
	soberano doble.	32,7875
Amsterdam	*daller.*	3,2041
	ducado.	11,2208
	escalin ó sueldo gros.	0,6416
	florin corriente.	2,1375
	florin gros ó gulde.	12,875
	rixdala ó patagon.	5,3416
	ruider.	29,675
Augusta	*ducado.* .	10,6666
	florin.	2,6666
	rixdala de cambio.	4,000
	rixdala corriente.	4,8648
Basilea	*ducado.* . .	10,625
	florin.	2,1000
	rixdala.	4,000
Bérgamo	*ducado.*	3,9860
	libra.	0,5245
Berlin	*carlin de Brunswick.*	20,000
	daelder.	3,7500
	daller.	3,1500
	florin de Brandemburgo.	2,6000
	florin de cambio ó libra.	1,2500
	lort de Dantzic.	8,4000
	lort de Polonia.	8,4000
	rixdala.	4,7500
Berna	*escudo de Suiza.*	6,0000
	escudo de camb.	5,0000
	ducado.	10,7916
	florin gulde.	2,725
	libra nueva.	1,000
	libra ordinaria.	1,6666
	rixdala.	5,000
Bolonia	*ducado.* .	9,000
	ducaton.	5,1000
	escudo.	5,2000
	libra.	1,0000
	rixdala ó thaler.	4,000
Breslau	*escudo blanco.*	4,000
	ducado.	10,6666
	florin.	2,6666

Cas-

Castilla *maravedi.* 0,0073
peseta, 1,25
peso de cambio. 3,6
peso duro de oro. 5,0000
de plata. 5,1917
real de plata vieja. 0,4687
de vellon. 0,2582
Colonia *florin corriente.* 3,9000
florin de cambio. 2,1500
rixdala ó thaler. 5,4000
sequí de Venecia. 9,5000
Constantinopla *aspre.* 0,0276
caragrough. 3,0000
cherifin. 10,0000
gingerli ó zeramabuck. 6,8734
sequi fondoncly. 12,0077
sultanina. 9,75000
Copenhague *escudo especie.* 5,5254
marco dinamarques. 0,7534
marco lubs. 1,5069
rixdala corriente antigua. 4,5208
rixdala corriente nueva. 4,4416
rixdala banco antigua. 5,8034
rixdala especie, nueva de 1776. 5,4541
Dantzic *florin...* 0,8937
Dinamarca *corona.* 3,6833
crown ó thaler. 3,2029
ducado. 10,5486
Esmirna *aspre..* 0,025
caragrough. 4,000
escudo de Francia. 3,000
sequi fondoncly. 11,000
Estocolmo *cristina de plata.* 1,2500
ducado de oro. 18,9000
marco de cobre. 0,225
marco de plata. 0,675
marco sueco. 0,675
rixdala. 5,4000
Estrasburgo *florin gulde.* 2,000
Florencia *escudo de diez julios.* 5,2500
escudo de oro. 6,3333
libra. 0,80206
libra de oro. 5,06111
sequi. 10,5000
Francfort de Mein *florin.* 2,1791
rixdala. 3,2718
Génova *crosat..* 7,2958
doblon. 18,134
escudo ó genovina. 7,3483
sequi. 10,4418
Ginebra *bajoira.* 0,3208
doblon antiguo. 19,1666
de 1752, 1753 y 1754. 15,6833
escudo ó patagon. 5,000
Hamburgo *daelder imaginario.* 3,0138
dael-

	daelder de camb.	3,5555
	ducado.	10,675
	marco lub.	1,775
	marco corriente.	1,5021
	rixdala corr.	5,3333
	sueldo corr.	0,0944
	sueldo lub.	0,1089
Konigsberg	*daelder.*	2,8000
	ducado de oro.	12,000
	escudo de plata.	8,4000
	florin.	1,4000
	rixdala.	4,2000
Leipsic	*augusto de oro.*	20,000
	ducado.	8,000
	rixdala.	4,000
Lila	*florin.....*	1,2500
	libra de gros.	7,5000
Liorna	*francesconi.*	6,6666
	grasie.	0,0656
	julio ó pablo.	0,525
	ruponi.	33,7041
	sequi.	10,5
Lisboa	*cruzado..*	2,8542
	onza.	88,7541
Londres	*crown..*	5,625
	escalin.	1,0908
	guinea.	24,25
	libra esterlina.	22,5
Malta	*ducado....*	12,5000
Milan	*escudo...*	5,9875
	felipe.	5,425
	libra corriente.	0,7625
	libra de Lorena.	0,7500
	libra imperial.	1,0229
Moscovia	*copeck de oro.*	1,9833
Moscow	*ducado de oro.*	10,000
	ducaton.	6,000
	rixdala.	2,7000
	rublo.	4,000
Nancy	*escudo...*	2,000
	escudo.	3,0000
	escudo.	6,0000
Nápoles	*carlin..*	0,4166
	ducado.	4,166
	escudo de Sicilia.	5,000
	grano.	0,0417
	onza.	12,5000
Norimberga	*escudo del Imperio.*	5,3333
	florin.	2,6666
	luis blanco de Francia.	5,3333
	rixdala.	4,0000
Paris	*luis doble.*	48,000
	luis sencillo.	24,000
	medio luis.	12,000
Petersburgo	*copeck.*	0,0412
	ducado.	8,2500
	griva.	0,4125
	rublo.	4,125
Praga	*ducado...*	10,6000
	florin.	2,6500
Roma	*carlin de composicion.*	0,9375
	escudo.	5,2
	escudo de estampa.	7,875

es-

	escudo romano.	5,2000
	julio ó pablo.	0,525
	sequi.	10,75
	teston.	1,575
San Gal	*ducado.*	7,2922
	escudo.	4,5000
	florin de camb.	2,2625
	florin moneda.	2,7256
	rixdala de la cruz.	5,000
Turin	*carlin nuevo.*	132,000
	dobla nueva.	26,400
	escudo nuevo.	6,625
	viejo.	6,05
	de 1733 *á* 1753.	5,5000
	libra efectiva.	1,1000
Turquía	*bolsa...*	1500,00
Venecia	*ducado de oro.*	7,5000
	de plata.	4,000
	de plata corriente.	3,1000
	libra corriente.	0,5333
	sequi.	11,000
Viena	*ducado ordinario.*	11,000
	escudo.	4,000
	florin ó gulde.	2,666
	rixdala.	5,333
	soberano de oro.	13,6777
	thaler.	4,000
Zurich	*ducado...*	10,625
	ducado de dos cabezas.	10,600
	ducado ó escudo sencillo.	10,000
	escudo llamado ducado.	10,000
	escudo ó thaler.	5,000
	florin.	2,5000



